

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM**

JÉSSICA DAVID DIAS

**DESENVOLVIMENTO DE *SERIOUS GAME* PARA AUXÍLIO AO
ENFRENTAMENTO DA OBESIDADE INFANTIL**

**SÃO CARLOS
2015**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM**

JÉSSICA DAVID DIAS

**DESENVOLVIMENTO DE *SERIOUS GAME* PARA AUXÍLIO AO
ENFRENTAMENTO DA OBESIDADE INFANTIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientação: Profa. Dra. Sílvia Helena Zem-Mascarenhas.

SÃO CARLOS

2015

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

D541ds Dias, Jéssica David.
Desenvolvimento de *serious game* para auxílio ao
enfrentamento da obesidade infantil / Jéssica David Dias. --
São Carlos : UFSCar, 2015.
135 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São
Carlos, 2015.

1. Enfermagem pediátrica. 2. Obesidade. 3. Informática
em saúde. 4. Vídeo games. 5. Tecnologia educacional. I.
Título.

CDD: 610.7362 (20^a)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Jéssica David Dias, realizada em 22/01/2015:

Prof. Dra. Silvia Helena Zem Mascarenhas
UFSCar

Prof. Dra. Joice Lee Otsuka
UFSCar

Prof. Dra. Luciana Mara Monti Fonseca
USP

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais Regina e Adail e ao meu noivo Yuri,
por me incentivarem a ir em busca dos meus sonhos!
Além de todo amor, paciência, compreensão e apoio
em mais uma etapa da minha vida!*

AGRADECIMENTOS

*À minha família, minha base de vida,
obrigada pelos ensinamentos, por me dar condição de ser o que sou hoje,
por me inspirar a crescer e seguir os meus sonhos.*

*Ao meu noivo Yuri,
pela força, apoio, dedicação e inspiração.
Obrigada por estar ao meu lado em todos os momentos!*

*À minha querida orientadora Sílvia Helena Zem-Mascarenhas,
por ter me dado a oportunidade de adentrar na vida acadêmica e me
acompanhar desde a graduação, pelas orientações, carinho, paciência e
incentivo! "Dear" Silvia, você nem imagina o quanto eu amadureci ao seu lado,
obrigada pela confiança!*

*Às professoras Joice Lee Otsuka e Luciana Mara Monti Fonseca,
por serem sempre muito solícitas quando eu precisei, por me ajudarem
imensamente na produção deste estudo e por toda a contribuição feita durante
as bancas de qualificação e defesa dessa dissertação.*

*Aos meus amigos de infância e de graduação,
por todo apoio e amizade em todos esses anos, pelos momentos de ajuda e
descontração e por sempre acreditarem no meu potencial!*

*Às minhas companheiras de mestrado, em especial à Chris,
pela amizade e parceria que criamos nestes anos, obrigada por estar presente
em momentos de alegria e de preocupação, crescemos muito juntas e espero
que continuemos assim! Agradeço também à Alcione, Carlene, Daianne,
Flávia, Lina e Soraya, por todos os momentos divertidos que passamos juntas,
pela amizade e apoio mútuo durante toda a nossa trajetória.
Esse mestrado não seria o mesmo sem vocês!*

*A todos os membros do LOA da UFSCar, em especial à Aline, minha
companheira de estudos e de congressos, e à minha equipe, Jennifer, Gabriel,
Thalles, Rogério e Marcelo, agradeço muito pela parceria, pelos bons
momentos e pela convivência maravilhosa neste último ano!*

*Ao pessoal do Departamento de Computação que participou da minha
trajetória, em especial à Prof^a Vânia, Prof. Delano e Franco, obrigada por me
fazer sentir tão acolhida e me ajudar a compreender a área de jogos digitais.*

*Aos meus primeiros alunos de graduação, que me fizeram perceber o quanto
eu amo lecionar e ter a certeza de que estou no caminho certo.*

*Aos funcionários do Programa e do Departamento de Enfermagem,
pela disposição e auxílio durante todo o percurso do mestrado.*

À CAPES, pelo financiamento e por possibilitar dedicação exclusiva ao estudo.

“Brincar é condição fundamental para ser sério”.
(Arquimedes)

RESUMO

DIAS, J.D. Desenvolvimento de *serious game* para auxílio ao enfrentamento da obesidade infantil (Dissertação). São Carlos: Departamento de Enfermagem, Universidade Federal de São Carlos; 2015. 135p.

Os jogos e atividades lúdicas podem ser ferramentas úteis e de boa receptividade por parte de crianças para atingir o objetivo da educação em saúde. A tecnologia pode oferecer benefícios significativos para o processo educativo, além de auxiliar no enfrentamento da obesidade infantil, favorecendo o processo de aprendizagem e motivando a criança a aderir ao tratamento. A partir disso, surge a importância da inserção do *serious game* (jogo sério) para a promoção da saúde. Considerando a utilização de tecnologias por crianças, acredita-se na potencialidade desses recursos para a mudança de comportamentos nessa população, particularmente com relação à obesidade infantil. Este estudo tem como objetivo desenvolver um *serious game* para auxílio ao enfrentamento da obesidade infantil. Trata-se de uma pesquisa exploratória, não experimental, aplicada e quantitativa. Para o desenvolvimento do jogo, foram percorridas as seguintes etapas: conceituação, pré-produção com desenvolvimento do *Game Design Document* (GDD), prototipagem, produção e a avaliação de especialistas. Desenvolveu-se um protótipo em fase *alpha*. O jogo foi avaliado positivamente tanto em relação à jogabilidade e mecânica, quanto em relação ao conteúdo apresentado, destacando o jogo como uma estratégia potente de promoção de saúde. As informações oriundas da fase de avaliação serviram de subsídio para adequações no software a fim de disponibilizá-lo futuramente à população alvo da pesquisa. Espera-se que a concepção deste *serious game* incentive maior inserção e desenvolvimento de jogos na área da saúde. Almeja-se também que os resultados deste estudo forneçam evidências que sustentem a importância das estratégias diferenciadas para intervenção precoce no âmbito da obesidade infantil.

Descritores: Enfermagem Pediátrica; Obesidade; Informática em saúde; Jogos de vídeo; Tecnologia educacional.

ABSTRACT

DIAS, J.D. Serious game development to support the fight against the childhood obesity (Master's in Nursing) - São Carlos: Nursing Department, Federal University of Sao Carlos, 2015. 135p.

Educational games and ludic activities can be useful tools and well received by children to achieve the goal of health education. Technology can offer significant benefits to the educational process, and can help to face the childhood obesity, encouraging the learning process and motivating the child to adhere to their treatment. Based on this, it is seen the importance of the insertion of the serious game for the promotion of health. Given the use of technology by children, it is believed in the potential of these resources for changing behaviors in this population, particularly against children obesity. This study aims to develop a serious game to support the fight against the childhood obesity. This is exploratory, not experimental, applied and quantitative research. For the development of the game, the following steps were made: conceptualization, pre-production with development of the Game Design Document (GDD), prototyping, production and the evaluation from specialists. It was developed a prototype in alpha stage. The game was evaluated positively both in terms of gameplay and mechanics, and in relation to the content presented, standing out the game as a powerful strategy for health promotion. The arising information from the evaluation phase held by experts served as subsidy for adjustments to the software to make it available in the future to the target population. It is expected that the design of this serious game encourages greater inclusion of games in health as well as encourage their use in health education. It is also expected that the results of this study provides evidence to support the importance of different strategies for early interventions in the context of childhood obesity.

Keywords: Pediatric Nursing; Obesity; Medical Informatics; Video Games; Educational Technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tétrade elementar de Schell.....	30
Figura 2 - Síntese do processo de seleção para revisão integrativa.....	43
Figura 3 - Funcionamento de um jogo tower defense.....	55
Figura 4 - Logo do DigesTower.....	62
Figura 5 - Interface inicial.....	63
Figura 6 - Almanaque de alimentos.....	63
Figura 7 - Exemplos de alimentos ("inimigos").....	64
Figura 8 - Exemplos de enzimas ("torres").	64
Figura 9 - Menu de torres de defesa.....	65
Figura 10 - Torres de ácido e base.	65
Figura 11 - Exemplo de tela de informações.....	66
Figura 12 - Exemplos de alimentos mistos.....	66
Figura 13 - Mapa e mecânica do jogo.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados das avaliações da Categoria Concentração	70
Tabela 2 - Resultados das avaliações da Categoria Desafios	71
Tabela 3 - Resultados das avaliações da Categoria Autonomia	71
Tabela 4 - Resultados das avaliações da Categoria Clareza dos objetivos	72
Tabela 5 - Resultados das avaliações da Categoria <i>Feedback</i>	73
Tabela 6 - Resultados das avaliações da Categoria Imersão.....	73
Tabela 7 - Resultados das avaliações da Categoria Melhoria do conhecimento	74
Tabela 8 - Resultados das avaliações do questionário de conteúdo	75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Contato com recursos tecnológicos.....	68
Gráfico 2 - Contato com jogos digitais.....	69
Gráfico 3 - Uso de jogos digitais como instrumentos educacionais.....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estudos selecionados para análise.....	44
Quadro 2 – Classificação dos estudos em categorias temáticas.....	45
Quadro 3 – Matriz de aprendizagem do jogo <i>Digestower</i>	56

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Decs – Descritores de Ciências da Saúde

GDD – *Game Design Document*

IC – Iniciação Científica

LILACS – Literatura Científica e Técnica da América Latina e Caribe

LOA – Laboratório de Objetos de Aprendizagem

MEDLINE – *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*

MeSH – *Medical Subject Headings*

NEPEGIEnf – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Gerenciamento e Informática em Enfermagem

OMS – Organização Mundial da Saúde

REA – Recursos Educacionais Abertos

SciELO – *Scientific Electronic Library Online*

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

UsaECG – Usability of Educational Computer Game

USF – Unidades de Saúde da Família

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
1. INTRODUÇÃO	18
1.1. JUSTIFICATIVA	21
1.2. OBJETIVOS.....	22
2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO	23
2.1. OBESIDADE INFANTIL	24
2.2. JOGOS E O APRENDIZADO INFANTIL.....	25
2.2.1 Jogos digitais educacionais	27
2.2.2 <i>Serious Games</i>	28
2.3. <i>DESIGN</i> DE JOGOS	29
2.4. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	31
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	33
3.1. TIPO DE ESTUDO	34
3.2. PROCEDIMENTOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO JOGO	34
3.2.1. Etapa I: Revisão da literatura	35
3.2.2. Etapa II: Desenvolvimento do <i>serious game</i>	36
3.2.3. Etapa III: Avaliação de especialistas.....	38
3.3. ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS.....	40
4. RESULTADOS	41
4.1. REVISÃO INTEGRATIVA: <i>SERIOUS GAMES</i> E OBESIDADE	42
4.2. DESENVOLVIMENTO DO <i>SERIOUS GAME: DIGESTOWER</i>	52
4.2.1. Conceito	53
4.2.2. Pré-produção e desenvolvimento do GDD	59

4.2.3. Prototipagem e produção	62
4.3. AVALIAÇÕES DOS ESPECIALISTAS	68
4.3.1. <i>EGameFlow</i>	70
4.3.2. Questionário de conteúdo.....	75
5. DISCUSSÃO	77
5.1. REVISÃO INTEGRATIVA: SERIOUS GAMES E OBESIDADE.....	78
5.2. DESENVOLVIMENTO DO SERIOUS GAME: <i>DIGESTOWER</i>	79
5.3. AVALIAÇÕES DOS ESPECIALISTAS	81
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
PRODUÇÃO CIENTÍFICA	87
REFERÊNCIAS	92
APÊNDICES	104
APÊNDICE A	105
APÊNDICE B.....	107
APÊNDICE C	109
ANEXOS.....	126
ANEXO A.....	127
ANEXO B	132

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O estudo teve início em março de 2013 e aborda a utilização de um *serious game* (jogo sério) para auxílio à prevenção e tratamento de crianças portadoras de obesidade, visando mudança de comportamentos através do uso desta ferramenta lúdica.

Um dos principais estímulos para a realização do mestrado acadêmico iniciou durante a minha graduação em enfermagem na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), ao me tornar monitora da disciplina Anatomia Humana. Como monitora tive meu primeiro contato com a docência e o ensino. Juntamente com o meu primeiro ano como monitora, tive a oportunidade de realizar uma Iniciação Científica (IC) no mesmo departamento de Anatomia e nesse momento percebi a minha paixão pela docência e pesquisa e decidi que gostaria de seguir a carreira acadêmica.

Contudo, meu interesse pela área de enfermagem cresceu a partir do momento que avancei no curso. Durante uma disciplina que envolvia o desenvolvimento de projetos de pesquisa conheci a Prof.^a Sílvia Helena Zem-Mascarenhas e, por coincidência, o tema do projeto que eu apresentei na disciplina era da área de segurança do paciente e uma de suas linhas de pesquisa. Assim, pude realizar o meu projeto através de uma IC ao convite da Prof.^a Sílvia e continuei como sua orientanda até o final da graduação.

Para seguir o meu objetivo de adentrar na carreira acadêmica decidi prestar o processo seletivo do mestrado e continuar como orientanda da Prof.^a Sílvia. Inicialmente eu continuaria na temática de segurança do paciente, mas a linha de tecnologia em saúde me cativou.

Ademais, logo após entrar no mestrado, assisti o documentário "Muito além do peso", que ilustra a situação da obesidade infantil no contexto brasileiro, além de reforçar a importância deste tema para a saúde pública. O documentário me impactou e me motivou de tal forma que decidi, juntamente com a minha orientadora, que esta seria a temática do meu estudo, conciliando-a com a linha de tecnologia em saúde, gerando a pesquisa aqui presente.

Ao final do mestrado, percebi o quanto os campos da pesquisa e do ensino me acrescentaram tanto pessoal quanto profissionalmente. Senti-me ainda mais impulsionada a adentrar no âmbito acadêmico e me aprofundar nas temáticas tecnologia para a saúde e pediatria.

Este estudo foi dividido em cinco capítulos. O Capítulo 1 apresenta o trabalho de maneira geral, descrevendo sua motivação, justificativa e objetivos. No Capítulo 2, se encontram todos os conceitos importantes para a pesquisa e descreve a fundamentação teórica para o desenvolvimento de *serious games* na área da saúde voltados para a obesidade infantil. Posteriormente, destaca-se no Capítulo 3 as etapas para o desenvolvimento da pesquisa, o referencial metodológico utilizado e a sua trajetória. No Capítulo 4 descreve-se as informações relativas ao desenvolvimento do jogo. No Capítulo 5 há as conclusões do estudo. Finalmente, descreve-se todas as referências utilizadas durante o estudo e suas informações complementares.

1. INTRODUÇÃO

Os panoramas mundial e brasileiro da obesidade têm se revelado como um novo desafio para a saúde pública, uma vez que sua incidência e prevalência têm crescido de forma alarmante nos últimos 30 anos (REIS et al, 2011).

Em 2010, quantificou-se que 43 milhões de crianças do mundo já são consideradas acima do peso e portadoras de obesidade. Deste valor, 35 milhões de crianças são de países desenvolvidos (ONIS; MERCEDES; BORGHI, 2010).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2009 uma em cada três crianças de cinco a nove anos está acima do peso. A parcela dos meninos de 10 a 19 anos de idade com excesso de peso passou de 3,7% para 21,7%; já entre as meninas o crescimento do excesso de peso foi de 7,6% para 19,4%.

A fim de combater o problema do excesso de peso e obesidade, as políticas de saúde do Brasil e do mundo têm estabelecido um conjunto de metas interdisciplinares e multissetoriais com vistas à promover a saúde (BAPTISTA; LIMA, 2006; BRASIL, 2013).

A promoção de saúde é uma estratégia defendida pela OMS com vistas à melhoria da qualidade de vida e saúde da população. Percebe-se a necessidade de atividades de educação em saúde e algumas estratégias diferenciadas podem ser utilizadas, principalmente com crianças, como é o caso dos jogos (TOSCANI et al., 2007).

Uma abordagem educacional baseada em jogos eletrônicos pode integrar características lúdicas a conteúdos específicos, motivando assim o processo de aprendizado da criança (MACHADO et al., 2011).

A geração de hoje, está acostumada desde a infância a navegar no ciberespaço e com uma linguagem hipermidiática e interativa, dificultando a adaptação de um sistema de ensino tradicional. Desse modo, faz-se necessário que os programas de prevenção e promoção de saúde se atualizem através dos recursos tecnológicos como, filmes, desenhos, jogos,

que utilizem imagens, sons e textos simultaneamente (SAVI; ULBRICHT, 2008).

O uso de jogos e atividades lúdicas pode ser uma ferramenta útil e de boa receptividade por parte de crianças para atingir o objetivo de educação em saúde. O ambiente lúdico promove a aprendizagem, pois as crianças enfrentam desafios, testam limites, solucionam problemas e formulam hipóteses (TOSCANI et al., 2007).

Com o jogo a criança dirige seu comportamento através do significado da situação. Isto é uma maneira de adquirir conhecimentos de forma leve, espontânea e ao mesmo tempo regrada (TOSCANI et al., 2007).

A área da saúde está se destacando devido à utilização das tecnologias computacionais e dos recursos da Internet no âmbito da educação, da pesquisa, da gestão e da assistência (MILLS, 2000). Existe uma série de jogos lançada no mercado, visando a promoção à saúde e condicionamento físico, bem como alguns jogos que abordam a saúde e bem estar como tema central (MACHADO et al., 2011; SCHOLTUS, 2007; MORAIS et al., 2009).

Na maioria das vezes, quando se divulga a utilização de jogos educacionais, há um destaque para o poder motivador dessa mídia. Mas o potencial deles vai muito além do fator “motivação”, uma vez que ajudam os jogadores a desenvolverem uma série de habilidades e estratégias e, por isso, começam a ser tratados como importantes materiais didáticos (GROS, 2003). Assim, é possível considerar as tecnologias disponíveis como potenciais estratégias de apoio ao processo de ensino e de aprendizagem (JULIANI; KURCGANT, 2009).

A partir disso, surge a importância da inserção do *serious game* (jogo sério) no contexto educacional. Um jogo sério é um jogo no qual a educação, em suas várias formas, torna-se o objetivo principal. Entretanto, isso não significa que jogos dentro desse contexto não são interessantes, agradáveis ou divertidos, apenas mostra que existe outro propósito além da diversão (ABT, 1987).

O que difere o *serious game* dos demais tipos de jogos é o foco em resultados específicos de aprendizagem e também o alcance às mudanças de

desempenho e de comportamentos que podem ser mensuráveis e contínuos (MACHADO et al., 2011). Estes jogos permitem apresentar situações novas, discutir melhores formas de resolução, além de possibilitar a construção de conhecimentos e treinamento de atividades particulares, oferecendo oportunidades de aprendizagem e mudanças de comportamento (BLACKMAN, 2005; MACHADO et al., 2011; ZYDA, 2005).

Vários estudos abordam que os *serious games* são usados de forma inovadora como ferramenta educacional. Também, pesquisas demonstram que estes jogos estão sendo utilizados com sucesso na área da saúde, auxiliando na terapêutica com crianças e adultos, portadores de doenças crônicas (como diabetes, asma e câncer) ou em tratamento psicoterapêutico (BREZINKA, 2008; BEASLEY et al, 2012; KARIME et al, 2012; NICKEL et al, 2012.)

Portanto, ao se considerar a utilização de tecnologias por crianças e adolescentes, acredita-se na potencialidade desses recursos para a mudança de comportamentos nessa população, particularmente com relação à obesidade infantil, tema desta pesquisa. *Serious games* e jogos educativos bem projetados podem ser desenvolvidos e utilizados para unir práticas educativas com recursos multimídia em ambientes lúdicos, a fim de estimular e enriquecer as atividades de ensino e aprendizagem para o público infantil.

Neste contexto, acredita-se que a utilização de *serious games* possa ser uma estratégia potente para a educação em saúde de crianças, uma vez que o brincar faz parte de seu dia-a-dia. Frente ao exposto, esta pesquisa apresenta a seguinte hipótese: É possível desenvolver um *serious game* com fundamentação teórica, pedagógica e lúdica com potencial para auxiliar no cuidado integral da saúde, visando o enfrentamento da obesidade infantil.

1.1. JUSTIFICATIVA

A tecnologia pode oferecer benefícios significativos para o processo educativo, além de auxiliar na prevenção e no tratamento da obesidade infantil. A combinação de estímulos e elementos artísticos variados (como

desenhos, animações, história e música) favorece o processo de aprendizagem e motiva a criança a aderir ao tratamento.

A criança gosta de brincar, o que fará com que tenha interesse no jogo educativo e aprenderá brincando. Para a concepção do jogo educativo aqui proposto utilizou-se de tecnologias com a finalidade de promover a educação em saúde para esse público, considerando também a característica atrativa dos *video games* para as crianças.

O tema escolhido também leva em conta a importância dos familiares, dos profissionais de saúde e educadores de escolas de educação infantil, para que estes conheçam e utilizem novas estratégias de enfrentamento da doença. Também, é preciso que a criança portadora de obesidade perceba as necessidades de mudança em seus hábitos de vida e de educação alimentar a partir de um contexto lúdico, visando assim a prevenção de doenças e a promoção da saúde.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo geral

Desenvolver e avaliar um *serious game* para auxiliar o enfrentamento da obesidade infantil.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar uma revisão integrativa da literatura sobre o desenvolvimento de jogos digitais e *serious games* voltados para a temática obesidade infantil.
- Desenvolver um *serious game* para auxiliar o enfrentamento da obesidade infantil.
- Avaliar a mecânica, jogabilidade, interface e o conteúdo do *serious game* junto a especialistas das áreas de Computação e de Saúde.

REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Este capítulo visa aprofundar alguns conceitos e ferramentas do referencial teórico-metodológico utilizado neste estudo. Dividiu-se o capítulo em quatro conceitos principais: obesidade infantil, jogos e o aprendizado infantil, *design* de jogos e aprendizagem significativa.

2.1. OBESIDADES INFANTIL

A obesidade pode ser definida como o acúmulo de tecido gorduroso tanto o localizado como generalizado, que é provocado pelo desequilíbrio nutricional, podendo ou não estar associado a distúrbios genéticos ou endocrinometabólicos (ABESO, 2009).

A obesidade está aumentando dramaticamente em um contexto mundial e há previsão de que, no ano de 2030, 1,12 bilhões de pessoas serão portadoras de obesidade e 2,16 bilhões terão sobrepeso (KELLY et al, 2008). Hoje estima-se que aproximadamente 2,6 milhões de mortes anuais em todo o mundo estão relacionadas com os efeitos nocivos do excesso de peso (OMS, 2013), aumentando assim a despesa pública global como resultado desta condição (ANANTHAPAVAN et al, 2014).

Houve um grande aumento na prevalência de excesso de peso e de obesidade em crianças em todo o mundo, incluindo o Brasil (EBBELING; PAWLAK; LUDWIG, 2002; WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002; LOBSTEIN; FRELUT, 2003; WANG; LOBSTEIN, 2006). De acordo com Lobstein, Baur e Valy (2004), 10% das crianças de todo o mundo, em idade escolar, tem excesso de peso.

No Brasil, o aumento significativo da obesidade infantil está diretamente relacionado com mudanças no estilo de vida. As crianças estão mais tempo à frente da televisão e apresentam maior dificuldade de brincar nas ruas, devido à falta de segurança. Outra mudança importante diz respeito aos hábitos alimentares, já que houve um aumento no consumo de enlatados, *fast food*, alimentos ricos em carboidratos, gorduras e calorias,

além da diminuição da ingestão de frutas e verduras (EBBELING; PAWLAK; LUDWIG, 2002; MELLO; LUFT; MEYER, 2004).

Obesidade durante a infância pode gerar sérias complicações à saúde e aumentar os riscos da doença perpetuar até a vida adulta (LOBSTEIN; FRELUT, 2003). "Assim como em adultos, a obesidade infantil causa hipertensão, dislipidemia, inflamações crônicas, aumento da tendência de coagulação do sangue, disfunções endoteliais e hiperinsulinemia" (EBBELING; PAWLAK; LUDWIG, 2002).

Altas taxas de prevalência de sobrepeso e obesidade, juntamente com os seus riscos à saúde tornam a doença um desafio para a saúde pública mundial (KELLY et al, 2008).

Baseando-se nesses dados alarmantes este estudo buscou encorajar hábitos de vida mais saudáveis. Isto pôde ser feito através do uso de um jogo educacional, a fim de agregar novos conhecimentos com relação à temática e motivar o aprendizado da criança.

2.2. JOGOS E O APRENDIZADO INFANTIL

Tende-se a conceituar o processo de aprendizagem apenas como aquelas aquisições escolares formais, contudo, a educação formal dentro de um ambiente escolar é somente um processo de orientação da aprendizagem e não o único.

A aprendizagem é um sistema complexo. Não engloba somente o processo de aquisição de conhecimentos, conteúdos ou informações, mas também a assimilação e a apreensão destes. Pode-se descrever a aprendizagem como sendo "um processo de aquisição e assimilação mais consciente de novos saberes e novas formas de perceber, ser, pensar e agir" (SCHMITZ, 1982. p. 53).

Além disso, no processo de ensino e aprendizagem se faz necessário que o aluno tenha o desejo de aprender. Esta motivação pode ser incentivada através de recursos atrativos, utilizando o ambiente e contexto do aprendiz com vistas a enriquecer seus conhecimentos. Uma forma de tornar a aprendizagem um processo prazeroso e prender a atenção desse

público se dá através do uso de jogos e brincadeiras (SAVI; ULBRICHT, 2008).

Aliando-se jogo e tecnologia originam-se os jogos digitais, que contêm ambientes atraentes e interativos e são capazes de fixar a atenção do jogador uma vez que exigem níveis crescentes de destreza e habilidades. O interesse por jogos digitais cresce de forma intensa entre os jovens, crianças e adultos (SAVI; ULBRICHT, 2008).

A atração por jogos eletrônicos é tanta que muitos jogadores passam horas jogando-os, gerando diversas discussões entre familiares e professores, os quais acreditam que o tempo dedicado aos jogos deveria ser aproveitado para o estudo e o aprendizado formal. Pensando nisso, inúmeros desenvolvedores de jogos buscaram unir ambos interesses, o entretenimento e a prática educativa, tornando os jogos verdadeiros aliados ao ensino e à educação (SAVI; ULBRICHT, 2008).

As situações lúdicas podem ser intencionalmente desenvolvidas por adultos para estimular o aprendizado infantil, criando assim um brinquedo educativo ou jogo educativo. O uso de jogos reforça a exploração e a construção do conhecimento dos aprendizes e atualmente conquistou um espaço definitivo na educação infantil. Ao se utilizar do jogo são oferecidas condições para a construção do conhecimento a partir do uso de propriedades lúdicas do prazer, capacidade de iniciativa e motivação (KISHIMOTO et al, 2005).

O jogo é um instrumento de grande relevância no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que permite de maneira dinâmica o desenvolvimento de aspectos relacionados a diversas áreas: cognitiva, afetiva, social, linguística e motora. Também, contribui para a construção de um pensamento mais crítico, estimula maior autonomia, criatividade e pode explorar questões como a cooperação e responsabilidade (CURY; NUNES, 2008).

Quando associados a estratégias de aprendizagem e bem mediadas pelo professor, os recursos tecnológicos educativos podem gerar prazer, divertir, explorar e enriquecer conteúdos curriculares, além de estimular mudanças de comportamentos (CURY; NUNES, 2008).

Apesar dos jogos e aprendizagem conterem semelhanças, não é suficiente apenas assumir que todos os tipos de jogos são igualmente adequados para a aprendizagem e que simplesmente apresentar o material em um ambiente lúdico vai aumentar a quantidade e a qualidade do aprendizado (SQUIRE; JENKINS, 2003).

A simples adição de material educativo em um jogo não é suficiente para criar um jogo interessante e eficaz para fins educacionais. Para motivar os jogadores enquanto aprendizes se faz necessário encontrar um equilíbrio ideal entre entretenimento e aprendizagem (SQUIRE; JENKINS, 2003).

No que diz respeito à integração de entretenimento e aprendizagem em jogos digitais, Ritterfeld e Weber (2006) listam três abordagens:

- *Reinforcement paradigm (paradigma do reforço)*: Os itens divertidos do jogo são oferecidos como recompensa para o sucesso da aprendizagem.
- *Motivation paradigm (paradigma da motivação)*: Elementos divertidos do jogo são usados para chamar o interesse do aprendiz e o foco de sua atenção e assim fazer com que o aluno esteja pronto para o processo de aprendizagem.
- *Blending paradigm (paradigma da mistura)*: O próprio processo de aprendizagem é projetado para ser divertido, ou seja, o prazer no jogo é equivalente ao prazer da aquisição e utilização de conhecimentos e competências.

Perante este cenário, o jogo educativo ideal deve combinar ambos elementos, entretenimento e aprendizagem, de uma forma que os jogadores não experimentem a parte a aprendizagem como algo externo ao jogo. Essa união deve fazer parte de qualquer abordagem de jogos com fins educacionais, desde a sua concepção, uso até a avaliação (BREUER; BENTE, 2010).

2.2.1. Jogos digitais educacionais

Prensky (2012) observa a necessidade de revisão das teorias e práticas educacionais a fim de se tornarem mais adequadas a novos estilos de aprendizagem e defende que essas práticas sejam baseadas em jogos

digitais. De acordo com o autor, os jogos digitais estão alinhados com as necessidades e os estilos de aprendizagem da geração atual e futura, motivam por sua diversão e por serem versáteis, podendo ser adaptados a diferentes disciplinas, informações ou habilidades a serem aprendidas.

Os jogos digitais trazem uma experiência que muitas vezes perpassam o entretenimento e, pelo seu fator de interação, se mostram como experiências capazes de imergir o jogador em uma vivência significativa (PRENSKY, 2012).

A aprendizagem baseada em jogos também é defendida por Squire (2007) como uma forma de engajar crianças em atividades significativas e permitir que estas assumam novas identidades, explorem mundos e aprendam brincando.

Ademais, Gee (2007) também defende a aprendizagem baseada em jogos e afirma que os bons jogos trazem bons princípios de aprendizagem, caso contrário os jogadores não aprenderiam a jogá-los e perderiam o interesse por eles. Este autor ainda analisa os princípios de aprendizagem dos bons jogos e como esses princípios podem ser explorados em um contexto educacional.

Se os princípios de aprendizagem que estão por trás dos *video games* são bons, é porque eles estão embasados em boas teorias de aprendizagem. Sendo assim, ao perceber esses princípios nos jogos é possível se apropriar deles em outros ambientes de aprendizagem. Os *video games* possuem uma tecnologia atraente, divertida e interativa e podem gerar melhores resultados do que muitas atividades escolares de repetição, memorização e avaliação excessiva, bem como operar com bons princípios de aprendizagem (GEE, 2007).

2.2.2. Serious Games

O termo *serious games* é utilizado para identificar os jogos com um propósito específico, que extrapolam a ideia de entretenimento puro e simples, estes oferecem experiências diferenciadas e geralmente estão voltados ao aprendizado e/ou treinamento.

Serious games podem ser melhor definidos como:

"Jogos que podem ser jogados seriamente ou casualmente. Estes jogos tem uma proposta educacional explícita e cuidadosamente pensada e sem a intenção de serem jogadas com o propósito primário de divertimento, contudo, não quer dizer que os jogos sérios não são divertidos" (ABT, 1987. p.9).

Considerado um meio motivador de aprendizado, os *serious games* fazem com que os jogadores experimentem tarefas e atividades que podem ser difíceis de realizar repetidas vezes no mundo real, seja pelo alto custo, tempo, logística ou por razões de segurança (BARNES; ENCARNAÇÃO; SHAW, 2009; CORTI, 2006).

Estes jogos estão sendo aplicados em diversas áreas do conhecimento, tais como militar, empresarial ou política. Entretanto, um dos setores que mais tem sido beneficiado do uso dos *serious games*, principalmente com a associação de treinamento e ensino, é o da saúde (MACHADO; MORAES; NUNES, 2009) .

Há atualmente diversos *serious games* com foco em diferentes âmbitos da saúde, tais como jogos para melhora da aptidão física, para recuperação e reabilitação, para formação ou simulação de técnicas, auxílio aos diagnósticos, como terapia de distração, dentre outros (MICHAEL; CHEN, 2006; CROMLEY, 2006; ROSSER, et al, 2004).

Nesse contexto, considerou-se o uso de um *serious game* digital como objeto deste estudo uma vez que a geração de crianças atual já está envolvida com tecnologias e uma linguagem hipermidiática, facilitando assim a sua adesão.

2.3. DESIGN DE JOGOS

De acordo com Salen e Zimmerman (2012) um jogo pode ser definido como "um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que implica um resultado quantificável".

Já os jogos educativos são aqueles criados para ensinar com diversão. São desenvolvidos para fins pedagógicos e geralmente contam com as

crianças como público alvo. Contudo, todos os tipos de jogos permitem a obtenção de conhecimentos do mundo real pelos jogadores e muitos jogos eletrônicos são educativos por “acidente” (NOVAK, 2010).

No âmbito da literatura de *game design*, destacamos o trabalho de Schell (2011) que define a téttrade elementar de um jogo, ou seja, os quatro elementos principais que o compõem: estética, narrativa, mecânica e tecnologia.

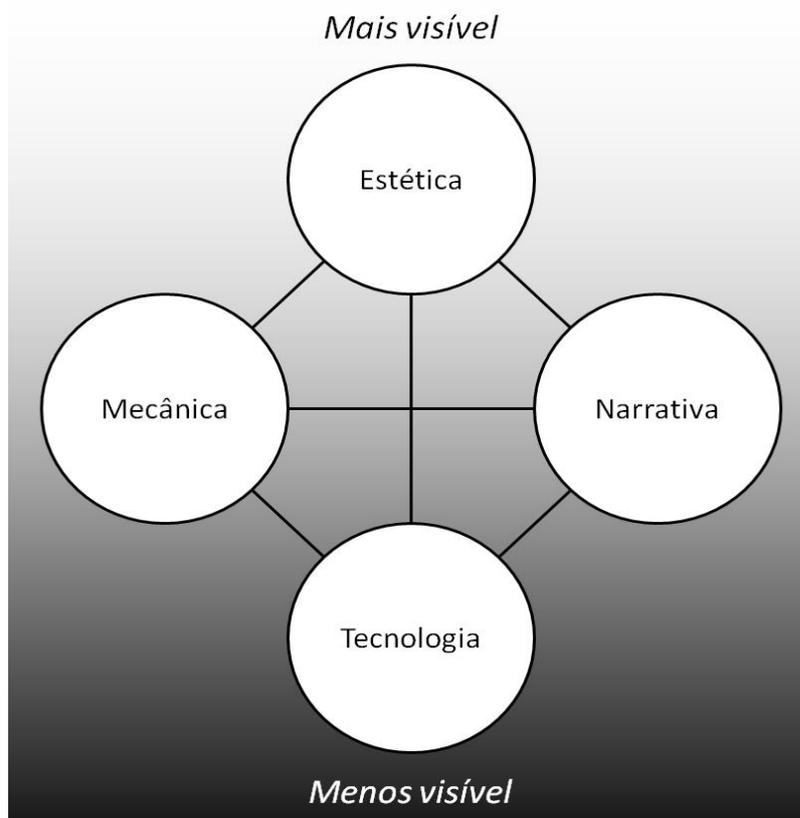


Figura 1 - Téttrade elementar de Schell.

Fonte: Schell (2011).

De modo geral, há o funcionamento do jogo (mecânica), a sequência de eventos (narrativa), o audiovisual e emoções (estética) e a mídia (tecnologia), sendo a estética o elemento mais visível para o jogador e tecnologia o menos visível (SCHELL, 2011).

De acordo com Schell (2011) "A tecnologia é essencialmente o meio em que estética acontece, em que a mecânica ocorrerá e por meio da qual a narrativa será contada". Este mesmo autor afirma que não há elementos

considerados mais ou menos importantes, pois cada elemento suporta o outro e deve estar presente em todos os jogos.

Ainda, quando comparado ao modo como os jogos comerciais são desenvolvidos, nota-se que o processo de *game design* para jogos educacionais precisa ocorrer de forma diferenciada. É necessário que haja a presença e interação de educadores capazes de trabalhar conjuntamente no planejamento do jogo, para que a inserção do aspecto educacional ocorra desde o início e unido aos demais elementos básicos da jogabilidade (KLOPFER; OSTERWEIL; SALEN, 2009).

Assim sendo, os bons jogos educacionais precisam considerar ao mesmo tempo tanto os conteúdos quanto a jogabilidade, com flexibilidade suficiente para iterar entre um ou ambos aspectos simultaneamente (KLOPFER; OSTERWEIL; SALEN, 2009).

Ao final, quando o jogo já está bem delineado e equilibrado é necessário também que ele ofereça algum conhecimento significativo ao jogador, para que ocorra um processo de aprendizagem efetivo (PELIZZARI et al, 2002). No item a seguir, adentra-se nos conceitos de aprendizagem significativa visando aprofundar nesse conceito.

2.4. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Apesar do uso do *serious game* não pertencer aos objetivos deste estudo, construí-lo embasado em um referencial teórico-metodológico se faz necessário para a construção de um produto final com as características desejadas, no caso deste estudo em questão, baseou-se nos conceitos da aprendizagem significativa.

Para a compreensão do uso de jogos eletrônicos como instrumento de aprendizado é preciso primeiramente aceitar sua função enquanto uma prática significativa, ou seja, como elemento formador e constituído por significados (SILVA; BRINCHER, 2012). De acordo com Huizinga (2000), "no jogo existe alguma coisa 'em jogo' que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa".

Assim, ao considerar o argumento de que o jogo é um elemento significativo, é possível também associá-lo a conceitos relacionados à educação, como o de prática significativa, ou ainda o de aprendizagem significativa (SILVA; BRINCHER, 2012).

Os conceitos de aprendizagem significativa foram elucidados pelo psicólogo David Ausubel nos anos 60 e definida por ele como a interação cognitiva entre os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos adquiridos (MOREIRA, 2005).

A aprendizagem pode ser considerada significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e esta aprendizagem adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento anterior. Caso isto não ocorra, a aprendizagem se torna repetitiva ou mecânica, já que não houve essa inclusão do conteúdo e atribuição de significado ao mesmo, então o conteúdo novo passa a ser registrado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva e logo esse conhecimento é esquecido (PELIZZARI et al, 2002).

Ainda, segundo Pelizzari (2002), para que uma prática de aprendizagem significativa seja consolidada, é preciso que duas condições sejam aceitas: o aluno precisa estar motivado para aprender, senão todo o seu aprendizado será conduzido de forma mecânica; e o conteúdo deve ser percebido e aceito pelo aprendiz de forma significativa, para que este conteúdo faça sentido e permita a construção de relações de significação.

Assim, para que um jogo seja considerado significativo, este deve incluir processos de tomada de decisão para a consolidação de um processo de aprendizado, em que cada ação tomada pelo jogador-aprendiz deve estar interligada a um sistema de representação de significados e relacionada ao conteúdo específico que se quer ensinar. Tal conteúdo pode ser executado por etapas, a fim de ajudar o jogador-aprendiz a monitorar e mapear o seu processo de construção do conhecimento (SALEN; ZIMMERMAN, 2012).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo visa apresentar a trajetória metodológica e discorre sobre o delineamento do estudo, os procedimentos para a criação do jogo, o desenvolvimento do jogo e os aspectos éticos necessários para a pesquisa.

3.1. TIPO DE ESTUDO

Desenvolveu-se uma pesquisa do tipo não experimental, exploratória e aplicada, que apresentou como finalidade a criação de um *serious game*, visando a educação em saúde de crianças para o enfrentamento da obesidade infantil.

A pesquisa não experimental é comumente usada para descrever, diferenciar ou examinar associações e, diferentemente da experimental, não procura relações diretas entre variáveis, grupos ou situações (SOUSA; DRIESSNACK; MENDES, 2007).

A pesquisa exploratória tem em vista favorecer a familiaridade, o aumento da experiência e uma melhor compreensão do problema a ser investigado (YIN, 2005).

A pesquisa aplicada é utilizada para a elaboração de novos produtos tecnológicos ou para aperfeiçoar os já existentes, suprimindo a necessidade de um local para a solução de um problema específico. Mediante uma demanda a pesquisa aplicada utiliza conhecimentos oriundos da pesquisa básica para aplicação prática com produtos (SILVA; MENEZES, 2001; PARRA FILHO; SANTOS, 1998; POLIT; BECK; HUNGLER, 2004).

Este estudo ainda apresentou características de pesquisa quantitativa, uma vez que envolve a busca por conhecimentos, informações e avaliação do protótipo, a partir de um contato com especialistas da área de saúde e de computação.

3.2. PROCEDIMENTOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO JOGO

Visando o cumprimento dos objetivos específicos apresentados, o presente estudo foi dividido em três etapas:

- Etapa I: Revisão integrativa da literatura;
- Etapa II: Desenvolvimento do *serious game*;
- Etapa III: Avaliação por especialistas.

Cada etapa será apresentada separadamente nas próximas sessões.

3.2.1. Etapa I: Revisão integrativa da literatura

Realizou-se um estudo de revisão integrativa da literatura, visando apreender o que existe de publicação científica nacional e internacional sobre o uso de *serious games* como estratégia para prevenção e tratamento da obesidade infantil.

O método de revisão integrativa possibilita sumarizar as pesquisas já realizadas e obter conclusões a partir de um tema específico (BEYEA; NICOLL, 1998). Para a realização da revisão utilizou-se o modelo de Ganong (1987) composto pelas seguintes etapas:

1. Seleção das questões para revisão;
2. Estabelecimento de critérios para inclusão de estudos e busca na literatura;
3. Apresentação das características dos estudos revisados;
4. Análise dos estudos utilizando instrumento específico;
5. Interpretação dos resultados;
6. Apresentação dos resultados e síntese do conhecimento.

Para guiar a revisão integrativa, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: “O que tem sido desenvolvido na literatura científica utilizando *serious games* como estratégia para a prevenção e tratamento da obesidade infantil?”

Para a seleção dos artigos foi utilizado às seguintes bases de dados: LILACS, MEDLINE, Web of Science e também o *Google Scholar*, que não é considerado uma base de dados, porém é um acervo de publicações não indexadas em bases de dados como teses e dissertações. Os estudos encontrados em mais de uma base de dados foram considerados somente uma vez.

Como critérios de inclusão considerou-se: publicações disponíveis online, com idioma em português ou inglês e publicadas no período compreendido entre 2009 a 2013. Foram pesquisados descritores nos Descritores em Ciências da Saúde (Decs) e os termos *Medical Subject Headings* (MeSH) para utilização nas buscas. Os descritores utilizados foram: *video games*, *serious games* e *obesity* combinados entre si.

3.2.2. Etapa II: Desenvolvimento do *serious game*

Os elementos fundamentais para a criação de um *serious game* abrangem o estímulo das funções cognitivas, a motivação e a aquisição de conhecimento (MACHADO; MORAES; NUNES, 2009). Seu planejamento demanda a participação de profissionais com conhecimento na área do conteúdo para apoiar a equipe desenvolvedora no delineamento no escopo do jogo e, na forma mais adequada de abordar os conteúdos.

O desenvolvimento de um *serious games* para a saúde pressupõe uma equipe interdisciplinar e a aplicação de conceitos específicos do conteúdo abordado (MACHADO; MORAES; NUNES, 2009).

Para a elaboração do jogo, foi utilizada a metodologia de Novak (2010) e Schell (2011). Com relação à literatura de *game design*, Schell (2011) define um jogo como a composição de quatro elementos que integram a téttrade elementar de um jogo (Estética, narrativa, mecânica e tecnologia). Os componentes da téttrade elementar estão melhor definidos na fundamentação teórica, item 2.3 deste estudo.

Novak (2010) traz o procedimento metodológico necessário para o desenvolvimento de um jogo e o descreve a partir de cinco etapas: conceito, pré-produção, protótipo, produção e pós produção. Estes itens são melhor detalhados a seguir:

- **Conceito**

O desenvolvimento do conceito começa quando a ideia do jogo é criada e termina quando se decide planejar o projeto, ou seja, passa-se para a fase de pré-produção. A proposta do documento de conceito é transmitir o

objetivo e a finalidade do jogo a ser desenvolvido. O conceito ajuda a avaliar se a ideia do jogo é viável, oportuna ou factível (NOVAK, 2010).

- **Pré-produção**

Após ter despertado o interesse de alguém no conceito, chega o momento de desenvolver a proposta e adentrar na fase de planejamento deste desenvolvimento, conhecida como fase de pré-produção. Nesta fase é que se elabora o *Game Design Document* (GDD) para documentação do planejamento do jogo (NOVAK, 2010).

Este documento é utilizado para guiar o processo de desenvolvimento do jogo e deve estar completamente pronto para sua implementação. O GDD deve conter: Roteiro, conceituação artística (*Game Design*), jogabilidade (*Game Play*), interface e a descrição de todas as fases do desenvolvimento do jogo (MACHADO et al., 2011).

- **Protótipo**

O protótipo é o próximo objetivo do desenvolvimento de um jogo. O protótipo pode ser definido como "um item de software operacional que captura na tela a essência do que torna o jogo especial, o que o diferencia dos demais e o que o torna bem-sucedido" (NOVAK, 2010. p.342). Sua função é a de testar o jogo e garantir que a jogabilidade seja boa, divertida e atraente. Nesta fase o jogo está pouco desenvolvido, havendo a simulação apenas da aparência do game. A partir do protótipo confirma-se que o programa de produção é realista, traduz a ideia em realidade e mostra-se a essência do jogo. Havendo a aprovação parte-se para a fase de produção (NOVAK, 2010).

- **Produção**

A produção é o desenvolvimento propriamente dito do jogo. Esta etapa é subdividida em: *Alpha* (o jogo pode ser jogado do começo ao fim – o motor e a interface estão completos), *Beta* (correção de problemas detectados na fase *Alpha*), *Ouro* (retoques finais e entrega do mesmo) (NOVAK, 2010).

- **Pós-produção**

A fase de pós-produção consiste em lançar a versão mais atual do jogo e possíveis versões subsequentes a fim de melhorar o jogo original, aumentando assim a sua longevidade. Essas versões são oferecidas gratuitamente e criadas por meio de aplicação de correções, seja para corrigir falhas na programação ou para realizar atualizações e estender a vida útil do jogo original (NOVAK, 2010).

3.2.3. Etapa III: Avaliação de especialistas

Foi prevista uma avaliação da primeira versão jogável do *serious game* utilizando questionários semiestruturados com base no método de avaliação de jogos educacionais *EGameFlow* (FU; SU; YU, 2009).

O *EGameFlow* é uma adaptação para jogos educacionais derivada do método *GameFlow*, que tem como foco a avaliação de jogos digitais com vistas ao seu potencial de fornecer ao jogador uma experiência de diversão e prazer (SWEETSER; WYETH, 2005).

O método *GameFlow* tem como base a *Flow Theory* (Teoria do Fluxo), proposta pelo psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi (CSIKZENTMIHALY, 1991), que visa explicar o que torna uma atividade agradável (TSUDA, et al, 2014).

A *Flow Theory* afirma que um indivíduo encontra-se em estado de *flow* quando está imerso, concentrado e envolvido em uma atividade (CSIKZENTMIHALY, 1991). De acordo com o autor, o estado de *flow* ocorre quando:

a concentração é tão intensa que não há atenção de sobra para pensar em nada irrelevante, ou se preocupar com problemas. A autoconsciência desaparece e a ideia de tempo torna-se distorcida. Uma atividade que produz tais experiências é tão gratificante que as pessoas estão dispostas a fazê-la por iniciativa própria, sem se importarem muito com o que irão alcançar com essa experiência, mesmo sendo difícil e perigosa (CSIKZENTMIHALY, 1991. p.71).

O método *EGameFlow* apresenta essencialmente os mesmos itens presentes no método precursor *GameFlow*, porém conta com algumas adaptações que contemplam os aspectos educacionais de um jogo (TSUDA et

al, 2014). O *EGameFlow* busca criar uma escala de satisfação do usuário com o jogo educacional. O avaliador busca atribuir a cada item uma nota de 1 a 7 a cada uma das oito categorias (Concentração, Desafios, Autonomia, Clareza dos objetivos, Feedback, Imersão, Interação Social e Melhoria do Conhecimento) (FU; SU; YU, 2009).

O instrumento de coleta de dados utilizado para a avaliação dos especialistas com base no método *EGameFlow* foi inicialmente adaptado, validado e aplicado previamente para avaliações de outros jogos educacionais pelo Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA) (TSUDA et al, 2014) e foi solicitada autorização aos autores para uso do mesmo neste estudo em questão. O instrumento está disponível em anexo (Anexo A).

Além do instrumento *EGameFlow* foi utilizado um segundo questionário, para ser aplicado somente com os especialistas da área da saúde, desenvolvido pela autora especialmente para este fim. Constitui-se em um questionário próprio para a coleta de dados referente ao conteúdo educacional do jogo em questão, a fim de verificar de maneira mais aprofundada se houve adequação do conteúdo ao longo do mesmo.

Foi utilizada a ferramenta online “Google Forms” para construção e aplicação do questionário. Optou-se pela escala do tipo *Likert*, visto que é uma escala que verifica o grau de concordância do indivíduo frente afirmações que apresentem algo de favorável ou desfavorável em relação a um objeto. O questionário está disponível no Apêndice A.

Ambos os instrumentos de avaliação contêm itens opcionais para comentários e sugestões de forma descritiva para serem usados de acordo com a necessidade e vontade dos avaliadores.

Por fim, escolheu-se utilizar estes questionários como métodos de avaliação por serem considerados instrumentos de coleta de dados rápidos e práticos, além de permitirem que os avaliadores respondam diretamente as perguntas quantificadas sobre determinados elementos do jogo a seu tempo e privacidade.

- **Avaliadores**

Houve a participação de especialistas de enfermagem, nutrição e computação para a avaliação do *serious game* desenvolvido.

De acordo com a Norma Brasileira ABNT ISO/IEC 25062:2011, para a avaliação de qualidade de produto de software, é recomendado uma amostragem mínima de oito participantes, assim sendo, neste estudo foi selecionado uma amostra de 10 avaliadores, a saber:

1. Seis *especialistas de conteúdo* com no mínimo um ano de formação em curso superior da área da saúde (nutrição e enfermagem) ou mestrado, para avaliação de conteúdo.
2. Quatro *especialistas de computação* com no mínimo um ano de formação (ciência da computação e análise de sistemas) ou mestrado, nas áreas de desenvolvimento de software e/ou jogos educacionais digitais, para avaliação da jogabilidade, mecânica e interface do jogo.

3.3. ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

Atendendo ao rigor ético e científico o projeto de pesquisa recebeu parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos sob número 346.216 (Anexo B).

Após esta etapa iniciou-se a coleta de dados com anuência dos participantes mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B), de acordo com as recomendações da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde (2012).

RESULTADOS

4. RESULTADOS

A pesquisa ocorreu em etapas, relacionando-se aos objetivos específicos. Fez-se um levantamento inicial de conceitos e informações referentes ao problema de pesquisa proposto a partir de uma revisão da literatura sobre as temáticas obesidade, *serious games* e aprendizado infantil, além de uma revisão integrativa sobre *serious games* e obesidade, contextualizando e justificando o estudo.

O jogo é descrito posteriormente neste capítulo, bem como todo o processo de seu desenvolvimento. Foram cumpridas as seguintes etapas até o final deste estudo: conceituação, pré-produção com desenvolvimento do GDD, prototipagem, produção de um *serious game* em versão *alpha* e avaliação de especialistas.

Este capítulo está subdividido em 3 itens:

- Revisão integrativa: *serious games* e obesidade;
- Desenvolvimento do *serious game: DigesTower*;
- Avaliações dos especialistas.

Cada item será descrito separadamente a seguir.

4.1. REVISÃO INTEGRATIVA: *SERIOUS GAMES* E OBESIDADE

Para alcançar o primeiro objetivo específico deste estudo optou-se pela revisão integrativa da literatura, com vistas à apreender o que existe na literatura científica sobre a o uso de *serious games* como estratégia para prevenção e tratamento da obesidade infantil nos últimos cinco anos.

Para a realização da revisão utilizou-se o modelo proposto por Ganong (1987) que contém as seguintes etapas: Seleção das questões para revisão; Estabelecimento de critérios para inclusão de estudos e busca na literatura; representação das características dos estudos revisados; análise dos estudos utilizando instrumento específico; interpretação dos resultados e por fim a apresentação dos resultados e síntese do conhecimento. O processo de seleção dos artigos está apresentado na Figura 2.

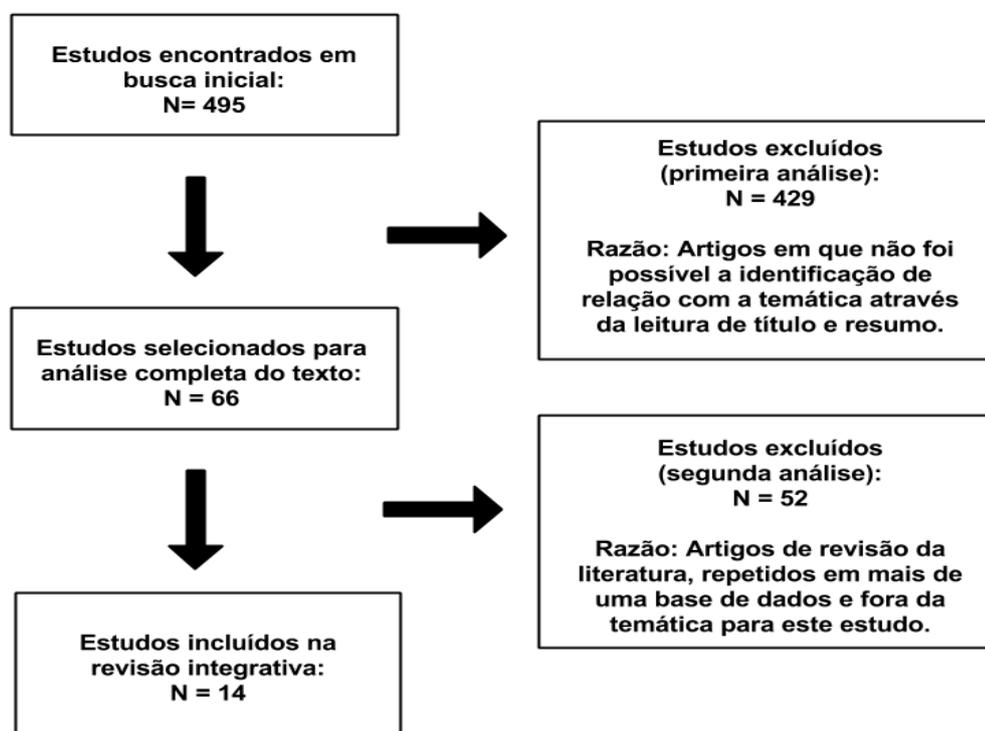


Figura 2 - Síntese do processo de seleção dos artigos para revisão integrativa.

Para extração e a análise dos dados dos estudos selecionados, utilizou-se um instrumento especialmente construído para esse fim. Nesse instrumento é necessário identificar o estudo, a instituição sede do estudo, tipo de revista que o trabalho foi publicado, as características metodológicas do estudo e a avaliação do rigor metodológico (URSI, 2006).

Para realizar a classificação do nível de evidência dos trabalhos foi utilizada a tabela de categorização de Stetler et al (1998), própria para estudos de revisão em Enfermagem. A qualidade das evidências de acordo com os autores é classificada em seis níveis, indo da melhor evidência possível, estudos advindos de meta-análises e ensaios clínicos randomizados, até as opiniões de especialistas e autoridades respeitáveis, consideradas como último nível de evidência científica.

Através da busca nas bases de dados estabelecidas obteve-se 495 estudos. Foi realizada leitura de todos os títulos e resumos, respeitando-se os critérios de inclusão e exclusão, elegendo-se 14 estudos para análise detalhada. Organizou-se uma exposição dos artigos em sequência alfanumérica, iniciando em A1 até A14 para melhor identificação de cada estudo (Quadro 1).

Quadro 1 – Estudos selecionados para análise.

Nº	Dados dos artigos	
A1	Título Tipping the balance: use of Advergames to promote consumption of nutritious foods and beverages by low-income african american children. Autores Pempek TA, Calvert SL. Ano 2009	
A2	Título Obesity in Children - A Serious Game. Autores Selmanovic E. et al. Ano 2010	
A3	Título Video game play, child diet, and physical activity behavior change: a randomized clinical trial. Autores Baranowski, T et al. Ano 2011	
A4	Título Mobile exergames for preventing diseases related to childhood obesity Autores Koivisto A, Merilampi S, Kiili K. Ano 2011	
A5	Título Enhancing nutritional learning outcomes using within a simulation and pervasive game-based strategy. Autores McMahon M, Henderson S. Ano 2011	
A6	Título Memapads: enhancing children's well-being through a physically interactive memory and math games. Autores Karime A et al. Ano 2012	
A7	Título The quest to lava mountain: using video games for dietary change in children. Autores Beasley N et al. Ano 2012	
A8	Título Exerbraining for schools: Combining body and brain training Autores Kiili K, Perttula A. Ano 2012	
A9	Título Exerlearn bike: an exergaming system for children's educational and physical well-being. Autores Al-Hrathi R. et al. Ano 2012	
A10	Título Physical activity motivating games: be active and get your own reward. Autores Berkovsky S, Freyne J, Coombe M. Ano 2012	
A11	Título Interval Training with Astrojumper. Autores Nickel A et al. Ano 2012	
A12	Título A cloud-based pervasive serious game framework to support obesity treatment. Autores Alamri A, Hossain MA, Hassan MM et al. Ano 2013	
A13	Título Child goal setting of dietary and physical activity in a serious videogame. Autores Simons M. et al. Ano 2013	
A14	Título Leveraging play in health-based games to promote sustained behavior change in healthy eating and exercise. Autores Durga S. et al. Ano 2013	

Os trabalhos selecionados foram sumarizados e classificados de acordo com os seguintes critérios: ano de publicação, nível de evidência e abordagem temática. Com relação ao ano de publicação, o ano de maior destaque foi 2012, com seis artigos encontrados. Em seguida, encontram-se os anos de 2011 e 2013, com 3 artigos cada e por fim os anos de 2009 e 2010, com 1 estudo em cada ano.

Todos os estudos identificados foram classificados de acordo com o nível de evidência baseadas na categorização da AHRQ. Onze estudos foram classificados com nível de evidência 4, se tratando de pesquisas não experimentais, descritivas e aplicadas, que explanavam sobre o processo de desenvolvimento dos jogos em questão. Três artigos foram classificados com nível de evidência 2, por se tratarem de pesquisas experimentais verdadeiras (ensaios clínicos randomizados).

A análise dos dados evidenciou duas linhas de estudo: jogos ativos e jogos inativos. Aqueles que desenvolveram pesquisas com jogos ativos utilizaram plataformas e tecnologias de movimento. Enquanto os pesquisadores que optaram por utilizar jogo inativo, focaram no aspecto persuasivo para mudança de comportamentos. Para discutir as publicações identificadas, organizou-se os estudos em duas categorias: "O uso de *serious games* inativos no enfrentamento da obesidade infantil" e "O uso de *serious games* ativos no enfrentamento da obesidade infantil". Os estudos indicados para cada categoria estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação dos estudos em categorias temáticas

Categorias	Artigos selecionados
O uso de <i>serious games</i> inativos no enfrentamento da obesidade infantil	A1, A3, A5, A7, A13, A14.
O uso de <i>serious games</i> ativos no enfrentamento da obesidade infantil	A2, A4, A6, A8, A9, A10, A11, A12.

Apesar da separação das categorias, considera-se o jogo ativo, também chamado de *exergame*, como uma subcategoria do *serious game*. Contudo, dentre os estudos selecionados percebeu-se um foco diferenciado quando o mesmo envolvia o *exergame*. Os *exergames* são jogos interativos que

requerem atividade física por parte do jogador, estes podem aumentar a atividade física em crianças, unindo a diversão com o exercício (GRAF, 2009).

Nos estudos com jogos inativos e classificados somente como *serious game* houve maior ênfase na capacidade de persuasão e mudança de comportamento do jogador através do jogo. Já nos estudos que envolveram *exergames* houve ênfase no benefício que o jogo trazia, por se tratar de um jogo que estimula a atividade física, tornando-se esse o foco das pesquisas.

O uso de *serious games* inativos no enfrentamento da obesidade infantil

Nesta categoria foram selecionados seis estudos que abarcavam o uso de *serious games* como estratégia de combate à obesidade infantil. Percebe-se em todos os estudos o uso da persuasão e motivação a fim de obter mudanças de comportamentos e melhora dos hábitos alimentares em crianças. Quatro estudos desenvolveram um *serious game* para o público infantil enfocando a alimentação saudável e atividade física (PEMPEK; CALVERT, 2009; MCMAHON; HENDERSON, 2011; BEASLEY et al, 2012; DURGA et al, 2013).

Pempek e Calvert (2009) desenvolveram o seu jogo com base no estilo do jogo Pac-Man. Os autores criaram duas versões do jogo, uma continha alimentos saudáveis (frutas e legumes) e a outra alimentos não saudáveis (frituras e refrigerantes). Na primeira versão a criança receberia pontos a cada vez que pegasse o alimento saudável, já na segunda versão quando ele pegasse os alimentos não saudáveis é que receberia pontos. Assim, dividiu-se as crianças em três grupos: um grupo iria jogar somente a versão saudável do jogo, outro só a versão não saudável do jogo e o último era o grupo controle. Os autores não só comentaram sobre o *design* do seu jogo como também testaram com o público-alvo e conseguiram avaliar mudanças após a intervenção. Eles notaram aumento na preferência das crianças por lanches saudáveis em detrimento dos lanches industrializados e menos saudáveis, reforçando assim a ideia de se promover alimentos saudáveis em jogos a fim de persuadir as crianças em suas escolhas alimentares, tornando-as mais saudáveis.

McMahon e Henderson (2011) desenvolveram um jogo para *smartphones* que envolve o cuidado com um bichinho virtual chamado *Nute*. Primeiramente, o jogo possibilita digitalizar rótulos nutricionais dos alimentos e é assim que o jogador escolhe o que seu bichinho irá comer. Ao longo do jogo há efeitos de suas decisões alimentares sobre o *Nute*, pois os rótulos que as crianças escolherem farão parte da alimentação do animal. Em seguida, é possível identificar estratégias para resolver deficiências e potencialidades em cada escolha alimentar. O jogo ainda está em desenvolvimento e somente a proposta e o *design* do jogo foram analisados juntamente ao público-alvo.

Beasley et al (2012) discorrem sobre o jogo *The Quest to Lava Mountain*, um *serious game* 3D e imersivo, de ação e aventura, voltado para web. O jogo é teoricamente fundamentado e tem como público-alvo as crianças de 8 a 12 anos. Foi desenvolvido pelo Instituto Cooper e o Departamento de Agricultura do Texas para promover hábitos alimentares mais saudáveis entre as crianças. O jogo aborda a temática nutrição utilizando-se do conhecimento do tema para ajudar os participantes a entenderem como otimizar sua saúde. Os jogadores escolhem um personagem e podem completar missões para avançar no jogo. O jogo encontra-se em desenvolvimento e não houve testes com o público alvo até o momento.

Durga e colaboradores (2013) comentam sobre o desenvolvimento do jogo *Spa Play™*. Trata-se de um *serious game* online que visa facilitar a mudança de comportamento dos jogadores em relação aos hábitos alimentares e de exercício. Neste jogo, os jogadores constroem e executam um "spa virtual de saúde" e o sucesso no jogo está vinculado a atividades e escolhas saudáveis em sua vida real, como a escolha de um lanche saudável ou fazer uma atividade física. É possível jogá-lo em computadores e *iPads* há coleta de informações e rastreamento de dados a partir de pedômetros e rastreadores de calorias que mantêm um registro das atividades do mundo real dos jogadores. Os autores testaram o jogo com o público-alvo e obtiveram resultados bastante positivos, pois o jogo foi bem aceito e avaliado com potencializador de mudanças de comportamentos.

Somente duas pesquisas utilizaram *serious games* já desenvolvido previamente por outras instituições, o *Escape from Diab* e o *Nanoswarm: Invasion from Inner Space*, ambos desenvolvidos a partir de uma parceria entre a empresa de design de jogos *Archimage* em colaboração com o *Children's Nutrition Research Center of Houston's Baylor College of Medicine*, nos Estados Unidos. O *Escape from Diab* é um jogo 3D de aventura sobre alimentação saudável e exercício físico, voltado para web. Já o *Nanoswarm: Invasion from Inner Space* é um *serious game* 2D de aventura e ficção científica em que o jogador deve resolver *puzzles* ao longo do caminho.

Baranowski *et al* (2011) utilizou o *Escape from Diab* e o *Nanoswarm: Invasion from Inner Space* em um ensaio clínico randomizado com o público infantil e após a intervenção notou melhora na preferência por alimentos mais saudáveis, melhora das medidas antropométricas e aumento de atividade física quando comparado ao grupo controle, porém somente a preferência alimentar foi estatisticamente significativa. Já Simons *et al* (2013) utilizou somente o *Escape from Diab* como instrumento de intervenção em um estudo qualitativo e com base neste jogo as crianças definiram barreiras, valores e metas, visando hábitos saudáveis.

O uso de *serious games* ativos no enfrentamento da obesidade infantil

Selecionaram-se oito estudos para esta categoria. Em todos os estudos houve desenvolvimento de um *exergame* pelos pesquisadores. A grande maioria desenvolveu e já aplicou o protótipo ao público alvo a fim de testá-lo para verificar possíveis melhorias (ALAMRI *et al*, 2013; AL-HRATHI *et al*, 2012; BERKOVSKY; FREYNE; COOMBE, 2012; KARIME *et al*, 2012; KIILI; PERTTULA, 2012; KOIVISTO; MERILAMPI; KIILI, 2011; SELMANOVIC *et al*, 2010). De acordo com os resultados destes estudos houve boa aceitação dos jogos pelo público-alvo e as crianças os acharam estimulantes, demonstrando aprender com eles. Somente um estudo listou o desenvolvimento do *exergame* e anunciou testá-lo em pesquisas futuras, visto que o mesmo está ainda em desenvolvimento (NICKEL *et al*, 2012).

Alamri *et al* (2013) desenvolveram um jogo de caça ao tesouro chamado *Treasure Hunting*, um *exergame* 3D e pervasivo. Eles utilizaram

cloud computing para executar o mesmo, permitindo assim que muitos jogadores de diferentes locais pudessem jogar. As interações do jogo são recebidas a partir do movimento do jogador. Quando o jogo se inicia, a tela exibe a missão e as estratégias sugeridas com base na medição do IMC, idade, sexo e missão cuidador/terapeuta. O objetivo do jogo é atingir um estilo de vida melhor, incentivar a alimentação saudável e mais diretamente estimular a atividade física.

Berkovsky, Freyne e Coombe (2012) desenvolveram o jogo *Play, Mate!*, um *exergame* com base no jogo *Pac-Man* que fornece ao jogador uma interface externa que capta a atividade física realizada, instantaneamente a processa e converte a atividade da vida real capturadas para que se tornem recompensas virtuais no jogo. Quando o jogador calcula que é impossível escapar dos fantasmas sem o teletransporte, o jogo pode ser pausado e um teletransporte pode ser conquistado através de caminhadas. O pedômetro conta os passos do jogador, que são convertidos para a distância dentro do jogo.

Três pesquisas envolveram não só o estímulo à atividade física, mas também o estímulo mental, através de jogos que envolviam o uso de matemática ou de memória combinado com a prática de atividade física (KARIME et al, 2012; KIILI; PERTTULA, 2012; AL-HRATHI et al, 2012).

Al-Hrathi et al (2012) trazem um jogo chamado *ExerLearn Bike System*, que combina tanto aspectos físicos através de uma bicicleta ergométrica, quanto aspectos educacionais. Este *exergame* não só envolve crianças no exercício físico, mas também lhes proporciona experiências de aprendizagem ao mesmo tempo. Os autores adotaram uma abordagem que faz com que seja possível utilizar qualquer bicicleta ergométrica como uma interface de entrada e os pais e tutores podem especificar seus objetivos educacionais para a criança dentro do jogo, customizando o nível de dificuldade ou o tipo de jogo (como exemplo, um jogo da memória).

Karime et al (2012) apresentam um *exergame* que não só promove exercício através do jogo, como também promove a aprendizagem ao mesmo tempo. O *MeMaPads* consiste em um tapete sensorial utilizado para interagir com dois jogos: um jogo da memória e um jogo de matemática. As avaliações

realizadas com o público-alvo demonstraram que o *MeMaPads* pode ser útil no combate a obesidade e melhorar o desenvolvimento cognitivo das crianças.

Kiili e Perttula (2012) relatam os resultados de um estudo de caso em que as autoras testaram um jogo chamado *Brain Dive*. Este é um jogo em que se joga individualmente, no qual o jogador controla um peixe como personagem. O jogador usa um *smartphone* que está conectado à Internet e o jogo detecta o movimento do jogador pelo acelerômetro. O jogo foi projetado para alunos do ensino fundamental e inclui tarefas matemáticas e lógicas. Os resultados mostraram que os estudantes gostaram muito de jogar o *Brain Dive* e as autoras enfatizaram que este tipo de jogo servir como auxílio na aprendizagem escolar.

Além de Kiili e Perttula (2012), outros dois estudos avaliaram a possibilidade de uso do *exergame* no contexto escolar e como proposta de atividade para a disciplina de educação física. Verificou-se que é possível inserir *exergames* nas escolas e que o seu uso incentiva a perda de peso, prevenindo assim a obesidade infantil (ALAMRI; HOSSAIN; HASSAN, 2013; KOIVISTO; MERILAMPI; KIILI, 2011).

Koivisto, Merilampi e Kiili (2011) discutem o uso de dois *exergames* com o público-alvo. No primeiro jogo, *Speeding*, duas equipes competem entre si em corridas de carros. O objetivo do jogo é acelerar o carro para a velocidade máxima, elevando a frequência cardíaca coletiva da equipe, tanto quanto possível. Já no outro jogo, *Bug attack*, cada jogador controla a sua personagem pulando. *Smartphones* são colocados em bolsos de jogadores para o controle do jogo e os jogadores devem tentar proteger a vegetação de seu planeta pela captura de muitos insetos que tentam comê-la. Ao final do estudo, os resultados indicaram que os *exergames* motivaram as crianças a se exercitar mais.

Selmanovic et al (2010) desenvolveram um jogo 3D para crianças em idade escolar utilizando o controlador de *Wii* e o *Wii Balancing Board* para capturar o movimento. Mensagens de alimentação saudável foram incorporadas ao jogo de maneira sutil, de modo a não distrair o jogador. Uma ideia foi colocar dicas curtas e relevantes na tela de carregamento. A

segunda ideia definiu a história do jogo. A personagem é um jovem feiticeiro e precisa entregar pacotes de comida à fome que atingiu os moradores da sua ilha, enquanto dois personagens vilões estão escorregando em alimentos pouco saudáveis em uma tentativa de fazer com que a população tenha excesso de peso. Assim, o jogador precisa eliminar esses pacotes indesejados e salvar o local.

Por fim, Nickel et al (2012) comenta sobre o *exergame* que está em fase de desenvolvimento, o *Astrojumper*. O jogo foi concebido tanto para envolver as crianças com autismo em atividade física, quanto uma exploração de diversão e mecânica eficazes, visando proporcionar exercícios efetivos, aumento da frequência cardíaca e uma experiência agradável. Os autores usaram rastreadores eletromagnéticos alocadas no jogador para detectar a posição e os movimentos do mesmo. O jogo se passa em um ambiente espacial e os jogadores esquivar ao redor dos planetas que estão voando em direção a eles. A pontuação do jogador continua a aumentar à medida que evitar com sucesso planetas, mas vai diminuir se eles colidem com os planetas. Os resultados preliminares de um estudo com alguns usuários demonstraram que o jogo foi considerado agradável e foi eficaz em aumentar as taxas de jogador coração e proporcionando exercício.

Com base nos resultados encontrados, optou-se pelo desenvolvimento de um *serious game* inativo, visando oferecer um jogo de qualidade para que crianças escolares pudessem utilizá-lo como uma maneira divertida e atraente de aprender sobre a digestão humana, alimentação saudável e exercício físico, embasado pela teoria de aprendizagem significativa.

Além disso, o desenvolvimento de um jogo inativo demanda menos recursos financeiros e facilita o acesso ao mesmo, visto que não há necessidade de comprar e levar a plataforma de jogos ativos futuramente para os locais de intervenção, já que o jogo será disponibilizado online e pode ser acessado em qualquer tipo de computador ou *tablets*.

Também, a jogo *DigesTower* se destaca por unir a temática de alimentação saudável à mecânica de jogos *Tower Defense*, uma vez que não foram encontradas outras aplicações desse tipo na literatura acima descrita.

4.2. DESENVOLVIMENTO DO *SERIOUS GAME: DIGESTOWER*

As pesquisadoras, para o desenvolvimento do jogo proposto neste estudo, contaram com a colaboração de uma equipe interdisciplinar do LOA da UFSCar, como auxílio à produção do jogo. Durante o planejamento do *serious game* as reuniões com a equipe foram de fundamental importância para a definição de diversos aspectos do jogo.

A proposta do jogo foi levantada e a produção do jogo *DigesTower* foi auxiliada por quatro estudantes de graduação (Ciência da computação, Enfermagem, Música e Imagem e Som) sob a coordenação de docentes das áreas de Computação e Enfermagem. Foram realizadas reuniões semanais da equipe em que foram discutidos e compartilhados os avanços de cada membro do grupo, tanto no sentido de partilhar o desenvolvimento do jogo quanto às pesquisas relacionadas à parte educacional.

Por se tratar de um grupo misto, o jogo foi desenvolvido segundo uma abordagem colaborativa e equilibrada. Enquanto os ilustradores e os programadores se empenhavam em elaborar uma mecânica divertida e também funcional, os docentes e alunos responsáveis pelo conteúdo discutiram e desenvolveram um sistema de aprendizagem significativo e didático, com vistas à ultrapassar o maior desafio do projeto, ou seja, fazer com que os objetivos educacionais não fossem ofuscados pela narrativa e por outros elementos.

Ademais, realizaram-se estudos e pesquisas nas áreas de *design* e avaliação de jogos educacionais, por meio de encontros semanais com a participação dos estudantes e docentes do projeto. Também foi realizado um levantamento de demandas de conteúdo com especialistas de nutrição e a partir da utilização de ciclos iterativos, ou seja, ciclos nos quais é possível retornar a qualquer fase anterior sempre que for necessário aperfeiçoar o desenvolvimento, fez-se a concepção e construção do jogo com base nas demandas identificadas.

O ciclo iterativo caracteriza-se por ser algo a ser repetido em direção ao produto final. A grande vantagem deste modelo está em permitir a

verificação antecipada do produto final por engenheiros, clientes e usuários, permitindo a correção dos problemas detectados (CHANDLER, 2012).

O ciclo iterativo do jogo em questão iniciou-se com o design e desenvolvimento da ideia inicial, que foi apresentada à equipe e após diversas sugestões iniciou-se a produção do protótipo de baixa fidelidade. Em seguida, após levantar e resolver os problemas durante esta fase partiu-se para a fase de prototipação de alta fidelidade. Ao final dessa fase, especialistas de conteúdo e de computação foram convidados para serem avaliadores da versão mais atual.

Ainda, para auxiliar no desenvolvimento do jogo a equipe contou com um conjunto de atividades, como *brainstorm*; pesquisas bibliográficas; elaboração de roteiro e documentações; desenvolvimento de componentes audiovisuais; codificação e testes. A seguir são descritas as etapas realizadas durante o desenvolvimento do *serious game DigesTower*.

4.2.1. Conceito

O desenvolvimento do conceito começa quando a ideia do jogo é criada e termina quando se decide planejar o projeto, ou seja, ir para a fase de pré-produção. A proposta desse documento é transmitir o objetivo e a finalidade do jogo a ser desenvolvido. O conceito ajuda a avaliar se a ideia do jogo é viável, oportuna ou factível (NOVAK, 2010).

- **Resumo do jogo**

O *DigesTower* se passa dentro do sistema digestório da personagem principal e é considerado um jogo do tipo *tower defense*. Jogos *Tower Defense* podem ser classificados como um subtipo dos jogos de estratégia, e como seu nome sugere, com enfoque na defesa de um elemento do jogo (ZECHNER; GREEN, 2012).

No jogo, a personagem principal é uma criança com fome que vai até a geladeira escolher o que comer e o jogo tem início. Os alimentos são os

"inimigos"¹ e as enzimas digestivas são as torres de defesa. O jogo conta com três fases e sete níveis.

Ao iniciar o jogo há uma breve explicação do que são os alimentos, bem como ilustrações dos mesmos e a classe que os representa (carboidratos, proteínas e gorduras). Ao longo do jogo é ilustrado o sistema digestório e seus principais órgãos. Também há momentos de explicações sobre a digestão de cada classe alimentar. Ao final de cada fase há uma conclusão geral sobre os alimentos e com relação à saúde da personagem.

- **Premissa**

O jogo apresenta ao usuário uma frase impactante para convidá-lo à jogar, sendo esta a premissa do material educativo:

"Você sabe onde e como os alimentos são digeridos? Então ajude seu sistema digestório a digerir todos os alimentos e absorver seus nutrientes! Venha conhecer o *DigesTower*, uma aventura de digestão!"

- **Gênero**

O gênero do jogo é educacional, mais especificamente denominado como *serious game* e que tem o seu foco na aprendizagem do jogador. Além disso, o jogo também pode ser classificado como *Tower Defense*, caracterizado por ter uma mecânica focada na gestão de recursos e unidades como método de defesa.

Em um *Tower Defense*, os inimigos surgem em grupos por um ponto da arena e deslocam-se para outro (final da fase), onde se encontra o alvo principal. O jogador conta com um espaço limitado e precisa atuar com uma estratégia defensiva.

Este tipo de estratégia de jogo está ilustrado na Figura 3.

¹ "Inimigos", no contexto de jogos do estilo *tower defense*, são os elementos que vêm em ondas e precisam ser destruídos pelas torres de defesa. No caso do jogo *Digestower* os alimentos virão em ondas e precisam ser digeridos pelas enzimas digestivas.

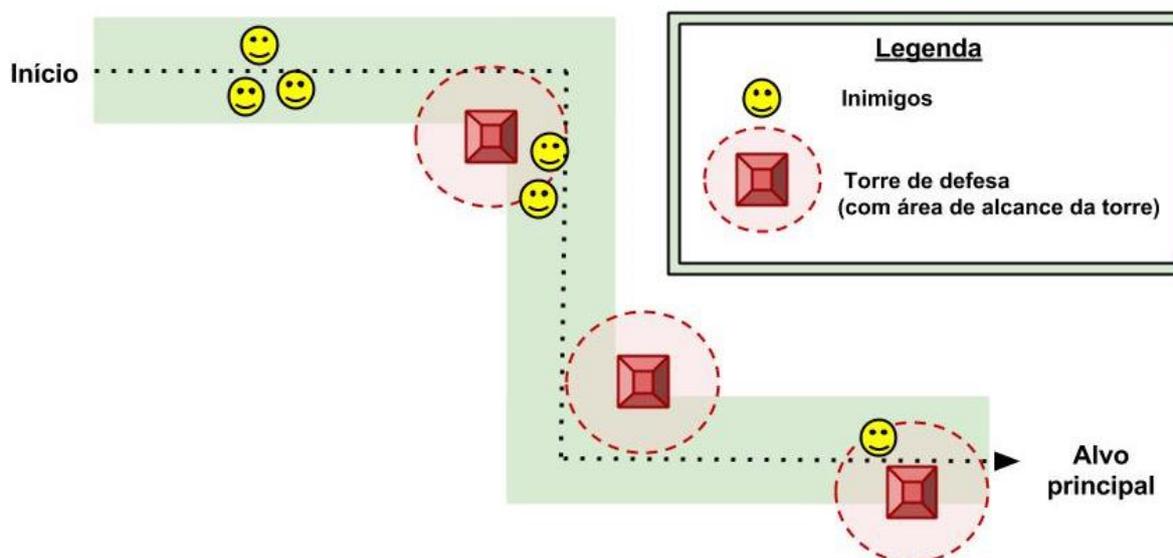


Figura 3 - Funcionamento de um jogo tower defense.

O jogador acumula recursos para comprar ou evoluir suas unidades (também conhecidas como torres), escolhendo dentre os espaços disponíveis da arena de jogo. Estas unidades atacam os inimigos que passam próximos a elas e enquanto isso ocorre o jogador precisa concentrar-se na distribuição de suas defesas de maneira eficiente, uma vez que cada tipo de unidade contém vantagens ou desvantagens contra cada tipo de inimigo (ZECHNER; GREEN, 2012).

Se ao final do jogo o alvo principal for destruído pelos inimigos, o jogador perde, caso contrário, se o jogador conseguiu eliminar todos os inimigos da fase, vence. A cada fase recomeça-se do zero, estimulando o jogador a reavaliar um novo ambiente, tanto o novo mapa da fase, quanto os tipos de inimigos que atacam, para assim remodelar suas táticas baseadas nesse novo panorama (ZECHNER; GREEN, 2012).

• **Motivação do jogador**

Neste jogo, o jogador mantém uma condição de vitória enquanto os alimentos são digeridos completamente nos locais corretos (boca, estômago e intestino delgado) e a cada passagem de alimento para o órgão seguinte sem a sua digestão completa aumenta-se a barra de indigestão. Caso a barra de indigestão fique completamente cheia, perde-se o jogo. O jogador é motivado

a continuar mantendo o espírito estratégico e necessita gerenciar os recursos disponíveis, refletindo qual a melhor escolha e posicionamento de torres para uma digestão completa.

• **Objetivos educacionais**

Espera-se que o jogador adquira conhecimentos de maneira lúdica e aprenda brincando. A concepção deste recurso possibilitará a utilização de uma nova estratégia de enfrentamento da obesidade infantil, com vistas à educação em saúde.

A tecnologia pode oferecer importante benefício para o processo educativo, prevenção e auxiliar no tratamento da obesidade infantil. A combinação de estímulos e elementos artísticos variados favorece o processo de aprendizagem e motiva a criança a aderir ao tratamento. Como objetivos educacionais pontuam-se:

- Compreender a importância da alimentação saudável e balanceada
- Compreender a importância do exercício físico para o organismo
- Compreender que a gordura em excesso é prejudicial ao organismo
- Compreender onde e como cada alimento é digerido e sua composição

O aprendizado seguirá uma curva de dificuldade gradativa, começando do mais básico, como apresentação dos alimentos da classe de carboidratos e somente o ambiente da boca e esôfago, até o nível mais avançado, já com a presença de outros órgãos pertencentes ao sistema digestório, como o estômago e posteriormente o intestino. A seguir é apresentada a matriz de aprendizagem proposta no jogo (Quadro 3).

Quadro 3 – Matriz de aprendizagem do jogo *DigesTower*.

Fases	Objetivo educacional
Fase 1:	Compreender a composição dos carboidratos
Fase da Boca	Compreender o local adequado para digestão de carboidratos Compreender quais alimentos são mais saudáveis na classe de carboidratos
Fase 2:	Compreender a composição dos carboidratos e proteínas
Fase do Estômago	Compreender o local adequado para digestão de carboidratos e proteínas Compreender quais alimentos são mais saudáveis na classe de proteínas

Fase 3:	Compreender a composição dos carboidratos, proteínas e lipídeos
Fase do Intestino	Compreender quais alimentos são mais saudáveis na classe de lipídeos Compreender que a gordura em excesso é prejudicial ao organismo Compreender a importância do exercício físico para o organismo Compreender o local adequado para digestão de carboidratos, proteínas e lipídeos

- **Público-alvo**

O público alvo para o jogo será crianças escolares (6 a 14 anos), visto que é uma fase do desenvolvimento infantil que compõe momentos cruciais para a criação e manutenção de hábitos saudáveis.

Na fase escolar ocorre um aumento na ingestão alimentar, caracterizado pela formação de hábitos alimentares que devem ser mais diversificados. Neste período as crianças apresentam necessidades nutricionais mais elevadas, bem como maior interesse pelos alimentos. Neste sentido, verifica-se a importância de programas de alimentação escolar que promovam a incorporação e manutenção de hábitos alimentares saudáveis, de forma a contribuir para a prevenção de carências nutricionais, bem como do excesso de peso (BRASIL, 2012).

Durante a fase escolar também há aumento da autonomia na escolha dos alimentos (MUNGUBA; VALDÉS; SILVA, 2008) e as crianças já são capazes de cooperar com a intervenção proposta, uma vez que já entraram no processo de alfabetização, saindo do período pré-operatório e adentrando o período de operações concretas.

Para Piaget (1983), é nesse estágio que se reorganiza verdadeiramente o pensamento. O escolar consegue realizar operações mentais que até então não conseguia, como a reversibilidade. Durante este período, suas próprias observações e experiências servem como ponto de apoio para a aprendizagem e a criança passa a ter capacidade de utilizar a lógica indutiva, ou seja, utiliza suas próprias experiências para compreender um princípio geral.

Além disso, há maior prevalência de obesidade em crianças nesta faixa etária (SAHOTA et al, 2001; NIEDERER, 2009.) e àquelas pertencentes à fase escolar são mais encontradas em tratamento da obesidade infantil, de acordo com a literatura (DALTON et al, 2010).

- **Classificação etária**

A classificação será E (Todos) de acordo com o Comitê de Classificação de software e de entretenimento, por não conter elementos no jogo que são preocupantes ou restritos às demais idades além do público alvo.

- **Plataforma de destino e requisitos de hardware**

O jogo foi idealizado para funcionamento multiplataforma, para ser utilizado em computadores e *Tablets* e desenvolvido em *Unity3D*.

A interface do jogo foi desenvolvida com características compatíveis com telas de computadores e *tablets* e ajustes devem ser realizados em versões posteriores para a disponibilização em *smartphones* devido ao tamanho reduzido das telas destes últimos, menor do que o idealizado, o que dificultaria a jogabilidade.

- **Licença**

O jogo possui a licença *Creative Commons*. O jogo é um recurso educacional aberto para uso e reuso da comunidade. O código fonte, bem como pacotes de instalação do jogo está compartilhado com a comunidade de software livre.

O jogo, bem como todos os seus componentes, está disponível para a comunidade como Recursos Educacionais Abertos (REA) no Repositório Digital Livre Saber, repositório digital de acesso livre da SEaD/UFSCar, onde há um acervo de objetos educacionais multimídia produzidos como recursos educacionais abertos.

Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, foi autorizado ao LOA da UFSCar a disponibilizar a obra, gratuitamente, de acordo com a licença pública *Creative Commons Licença 3.0 Unported* sob as seguintes condições: Não fazer uso comercial da obra e permitir modificações na obra, contanto que outros compartilhem pela mesma licença. A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

4.2.2. Pré-produção e desenvolvimento do GDD

Após ter despertado o interesse do jogador no item Conceito, chega o momento de desenvolver a proposta e adentrar na fase de planejamento do desenvolvimento, conhecida como fase de pré-produção. Nessa fase é que se cria o GDD para documentação do planejamento do jogo (NOVAK, 2010). Realizou-se a primeira versão do GDD de maneira interdisciplinar, juntamente com a equipe do LOA. Este documento encontra-se descrito no Apêndice C.

- **Tétrade Elementar**

Outra etapa de planejamento do jogo *DigesTower* envolveu a descrição do mesmo seguindo a Tétrade Elementar de Schell (2011). O jogo foi dividido em quatro elementos fundamentais: estética, narrativa, mecânica e tecnologia, descritos a seguir.

1) **Narrativa**

O jogo tem uma narrativa sem diálogo. O cenário do jogo é o próprio sistema digestório humano. Como protagonista há uma criança em idade escolar e como obstáculos há os alimentos e a gordura (considerada um obstáculo extra). Há uma animação inicial e ao final do jogo com a personagem principal.

2) **Estética**

O jogo possui um ritmo determinado pelas ondas de alimentos e um chefão (desafio final representado em um personagem), que será um alimento complexo composto de todos os grupos alimentares. O tom é lúdico, educativo e realista (considerando a proporção dos órgãos do sistema digestório) e conta com desenhos *cartunescos*. Contudo, os alimentos não estarão em proporção ou formato realista, visando melhor identificação no mapa do jogo. As torres representarão as enzimas do sistema digestório e também não terão um formato fidedigno às enzimas reais.

3) Mecânica

O espaço corresponde aos órgãos do sistema digestório (boca e esôfago; estômago; intestino delgado). Como objetos do jogo pode-se citar:

1. Torres (representando as enzimas digestivas);
2. Alimentos (provenientes dos grupos alimentares de carboidratos, proteínas e lipídeos);
3. Gordura (alguns alimentos da classe de lipídeos liberarão gorduras de baixa densidade, consideradas maléficas à saúde, e estas ficarão acumuladas entre os órgãos internos, dificultando a passagem dos demais alimentos, fazendo-os passar mais rapidamente);
4. Mapa/Caminho;
5. Barras (Indigestão; Energia, Vitamina; Gordura);
6. Especiais (recursos disponíveis para auxiliar o jogador a obter a digestão dos alimentos mais rapidamente ativados a partir do preenchimento da barra de vitaminas). Há dois tipos de especiais:
 - a) O uso de itens digestivos em maior quantidade (saliva ou ácido clorídrico); ou
 - b) O desenvolvimento de atividade física pela personagem. A atividade física será um meio de remoção da gordura acumulada entre os órgãos, fazendo com o que o fluxo de alimentos volte a passar na velocidade normal.

O jogo possui as regras de um jogo *Tower Defense*, já descritas anteriormente no item 4.2.1. Durante o jogo proposto, o jogador pode escolher e evoluir suas torres (enzimas), escolher os locais adequados para cada torre (*slots*), escolher os itens especiais e o melhor momento para execução de cada especial (por exemplo, se há muitos alimentos da classe de proteínas o jogador pode utilizar o especial de ácido clorídrico a fim de facilitar a digestão, pois este elemento auxilia na digestão proteica).

As torres previamente posicionadas nos *slots* “atiram” nos alimentos que passam por este caminho pré-estabelecido causando a fragmentação deles, até a sua eliminação completa (digestão). Cada torre interage com os alimentos de acordo com quatro características (dano, alcance, quantidade e

intervalo de disparos). Cada estágio ao longo do trato digestório contém torres específicas que possuem variantes de alcance (curta e longa distância) para dificultar na opção por estratégias de posicionamento das torres.

Além disso, os alimentos têm características diferentes de acordo com a sua composição nutricional. Por exemplo, uns são mais rápidos (alimentos mais fáceis de serem digeridos) e outros mais resistentes (os alimentos de alto poder calórico), sendo um modo de trazer mais impacto para as escolhas do jogador. Algumas unidades de torre podem ser mais eficientes contra determinados alimentos por terem um intervalo de disparos menor, mas causando menos dano, cabendo ao jogador ter esta percepção do ambiente competitivo e utilizar seus recursos de modo a se adaptar ou se preparar para seus diferentes oponentes.

Ao final, se uma grande quantidade de alimentos alcançar o fim da fase sem estar totalmente digerida, a barra de indigestão é preenchida e o jogador perde, mas se as torres digerirem os alimentos e a barra não for totalmente preenchida, o jogador vence.

4) Tecnologia

Optou-se pelo uso da tecnologia *Unity 3D*. Esta traz um conjunto de funcionalidades que facilitam e agilizam a criação de jogos em duas dimensões, permitindo maior praticidade quanto à programação.

Foi utilizado também o *JavaScript*, uma linguagem interpretada que normalmente é usada para executar scripts do lado do usuário apenas, sem necessidade de comunicação com o servidor. Devido ao fato de ser suportado por quase a totalidade de navegadores, é uma boa opção para atingir uma grande quantidade de jogadores. O jogo foi produzido primeiramente para computadores e posteriormente será adaptado para *tablets*.

4.2.3. Prototipagem e produção

Após o planejamento e estudo detalhado de como os elementos básicos constituiriam a jogabilidade, foi dado início à fase de implementação do jogo. O desenvolvimento e codificação do jogo, bem como as produções do conteúdo, elementos visuais e planejamento das fases aliadas aos objetivos educacionais, ocorreram de forma conjunta, em um processo de intensa reflexão e atualização do *design*.

Ao final de um ano de trabalho, o grupo conseguiu produzir a primeira versão jogável do *serious game*. O jogo foi desenvolvido até a versão *alpha*, ou seja, quando todas as propriedades do jogo estão implementadas e suas funcionalidades completas, entretanto, ainda há erros no mesmo, como problemas de interface e de balanceamento (BENTHKE, 2003).

O jogo conta com três fases completas (composta de sete níveis de dificuldades variadas), esquema de pontuação por cada alimento, bônus de vitaminas, especiais, narrativa e telas de explicação do jogo relacionadas aos objetivos educacionais, além de elementos básicos do jogo como menus, trilhas e efeitos sonoros, tela inicial e fases tutoriais.

A versão *alpha* do *DigesTower* encontra-se disponível para acesso no website do LOA², podendo ser consultado e utilizado por qualquer pessoa. A seguir são apresentadas e explicadas algumas telas da versão *alpha* do jogo *DigesTower*.

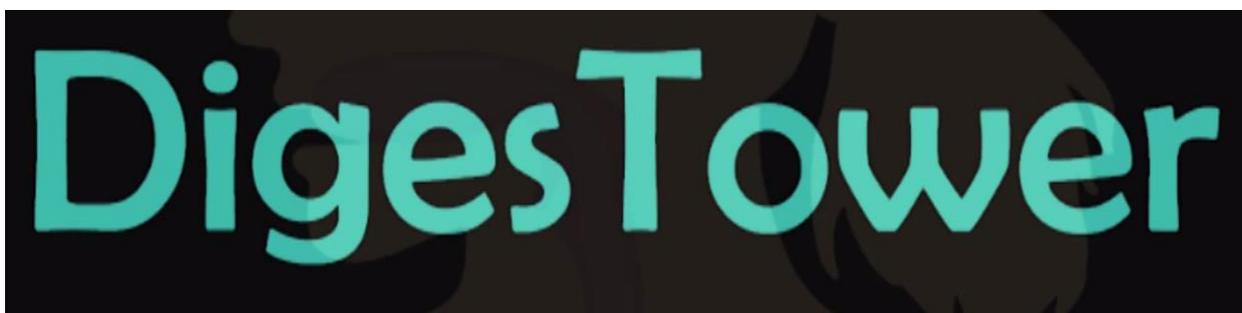


Figura 4 – Logo do DigesTower.

² <http://www.loa.sead.ufscar.br/digestower.php>



Figura 5 - Interface inicial.

O jogo conta com uma interface inicial, em que é possível iniciar um novo jogo ou carregar um jogo já salvo em andamento. Também é possível obter ajuda quanto à mecânica do jogo e visualizar os almanaques de alimentos e de torres de defesa para melhor compreensão de suas características e informações nutricionais.



Figura 6 - Almanaque de alimentos.

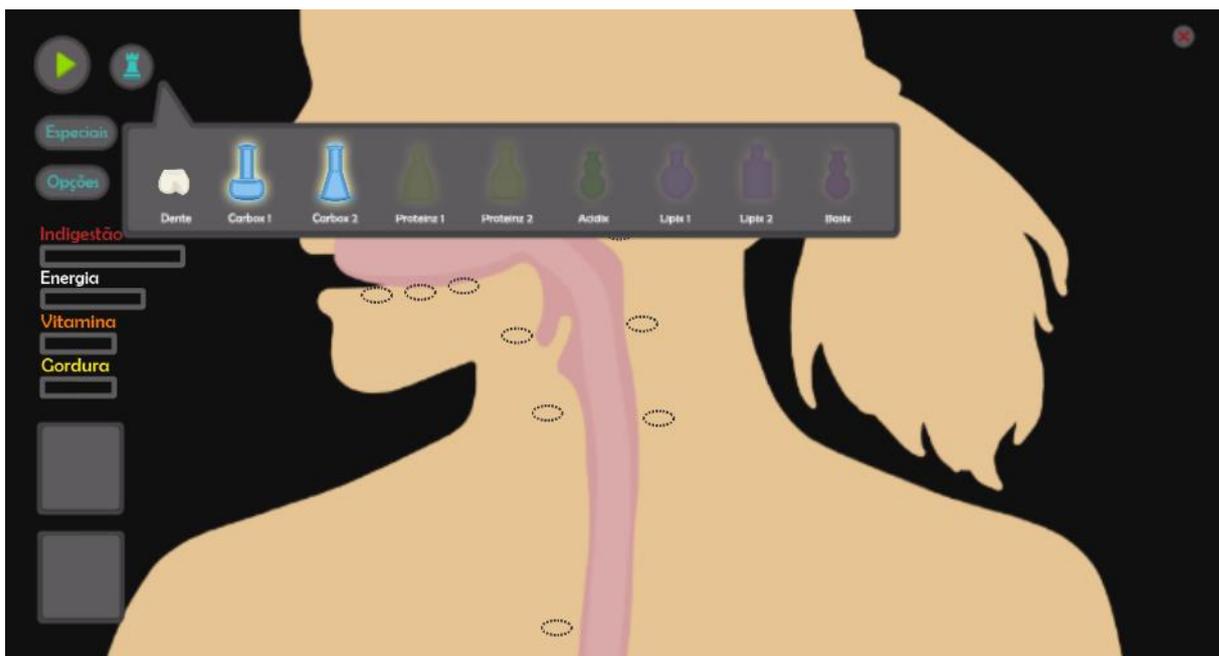


Figura 9 - Menu de torres de defesa.

Na primeira fase (fase da boca) o jogador só pode escolher as torres dente e de carboidratos, uma vez que as demais torres permanecem bloqueadas no menu até que se passe para a fase seguinte. Já na segunda fase (fase do estômago) é possível escolher as torres que digerem proteínas, além das anteriores. Na terceira fase (fase dos intestinos) é possível escolher as torres que digerem lipídeos e todas as outras estão desbloqueadas, podendo o jogador colocar torres em todo o mapa do jogo.



Figura 10 - Torres de ácido e base.

Há ainda duas torres diferenciadas durante o jogo, as de ácido e base. A primeira digere alimentos com proteína e a última digere alimentos com lipídeos. Tais torres atiram ácido ou base no alimento deixando-o mais lento e facilitando assim a digestão.



Figura 11 - Exemplo de tela de informações.

Ao iniciar as fases do jogo são apresentadas telas de informação ao jogador contendo os alimentos específicos de cada fase. Na primeira fase são ilustrados os alimentos da classe de carboidratos, na segunda fase os alimentos com proteínas e na terceira fase os alimentos com lipídeos.



Figura 12 - Exemplos de alimentos mistos.

Ao longo do jogo também são apresentados os alimentos mistos e é explicado que os mesmos precisarão ser digeridos em mais de um órgão digestivo, já que são compostos de duas ou mais classes alimentares.

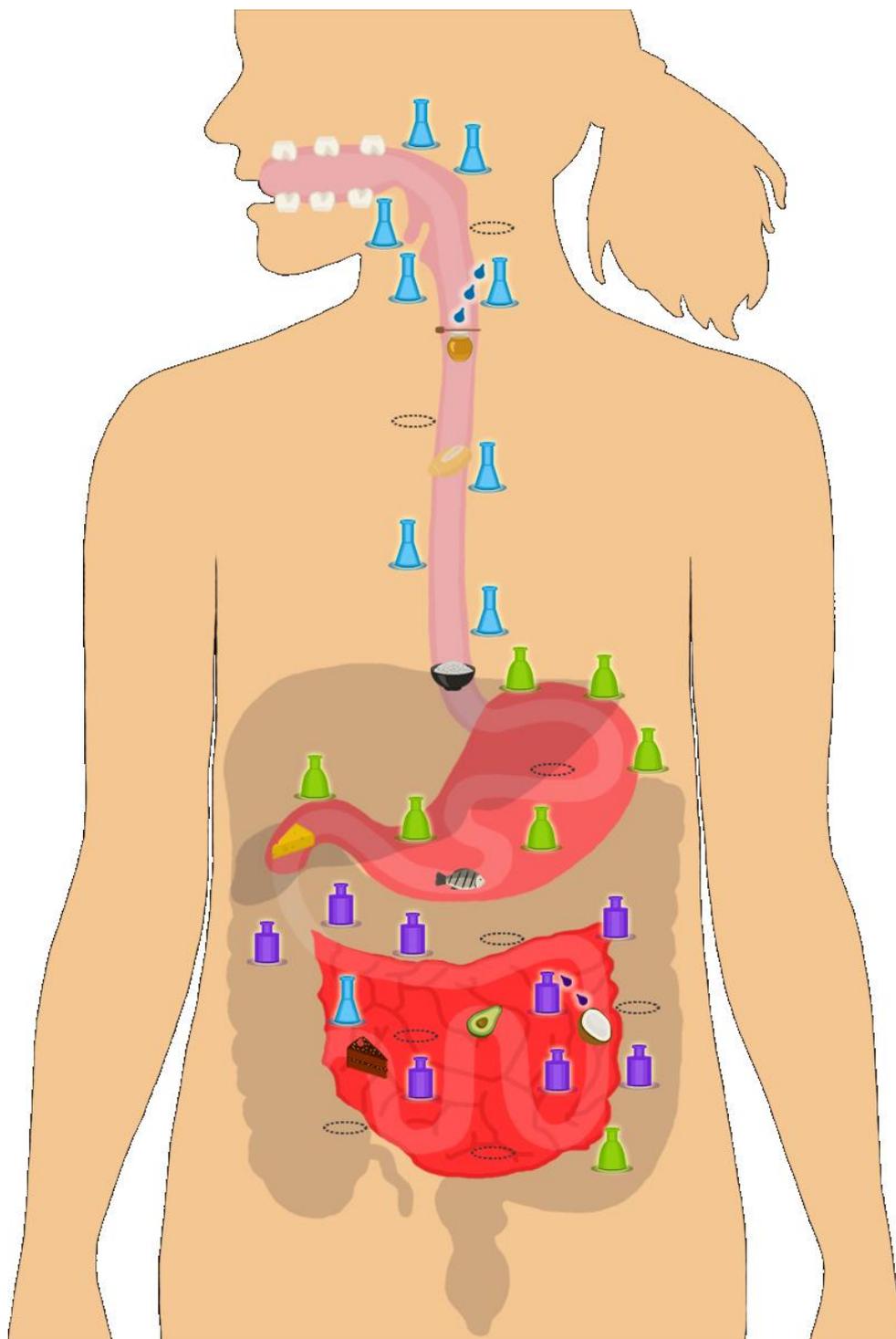


Figura 13 - Mapa e mecânica do jogo.

O mapa do jogo é desbloqueado aos poucos, iniciando somente com a boca e esôfago (fase 1), depois com o estômago (fase 2) e por fim o intestino (fase 3). Ao final o jogador deve lidar com todos os órgãos ao mesmo tempo.

4.3. AVALIAÇÕES DOS ESPECIALISTAS

Foram feitas avaliações do jogo ao longo de seu desenvolvimento através de avaliações internas feitas pela própria equipe e posteriormente, durante a fase de produção, o jogo foi apresentado para especialistas da área de saúde e de computação, com vistas à uma avaliação mais criteriosa de sua primeira versão funcional.

Primeiramente, antes de iniciar a avaliação do jogo em si, foram levantados alguns dados sobre os avaliadores e o grau de proximidade com o uso de tecnologias e de jogos digitais.

Os avaliadores de computação tinham formação em ciência da computação e análises de sistemas. Dois participantes eram do sexo masculino e duas do sexo feminino. A idade dos participantes variou de 22 a 30 anos, sendo a média de 25,5 anos. Já as avaliadoras de saúde tinham formação em nutrição e enfermagem. Todas as avaliadoras eram do sexo feminino e suas idades variavam de 23 a 37 anos, com média de 30,7 anos.

Quando questionados sobre a utilização de tecnologias e o contato com recursos tecnológicos, todos os avaliadores responderam que mantêm contato diário com este tipo de recurso (Gráfico 1).

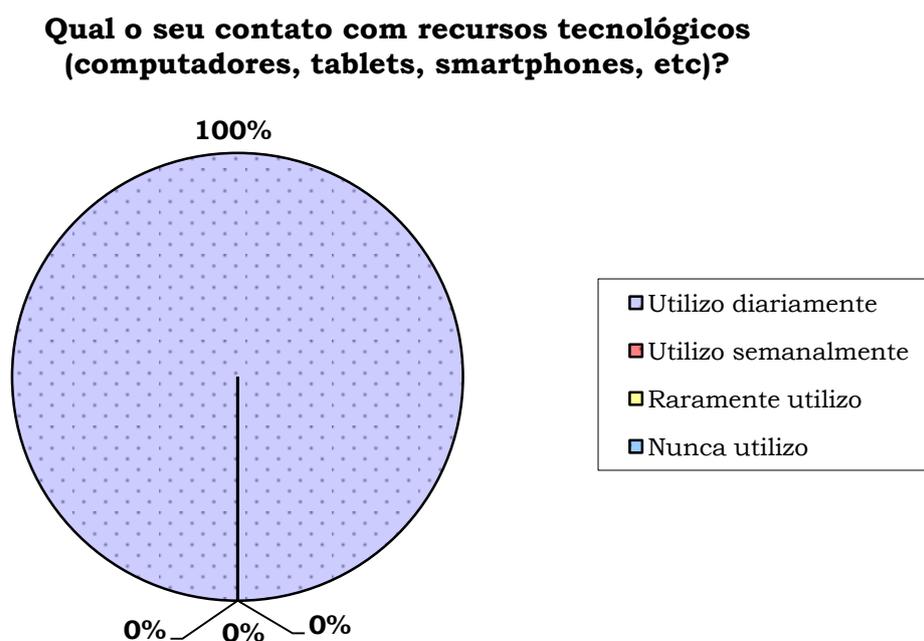


Gráfico 1 - Contato com recursos tecnológicos.

Já com relação ao contato dos avaliadores com jogos digitais, as respostas variaram entre "raramente jogo" e "jogo diariamente" (Gráfico 2).

**Qual o seu contato com jogos digitais
(em video games, tablets, smartphones, etc)?**

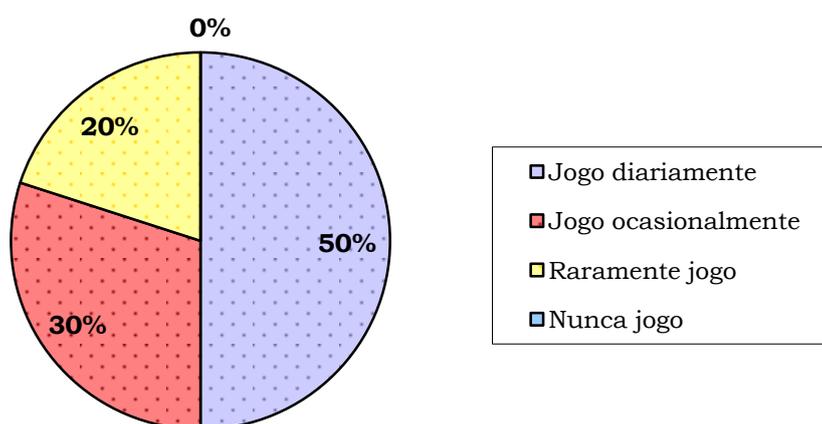


Gráfico 2 - Contato com jogos digitais

Também foi questionada a opinião dos avaliadores sobre o uso de jogos digitais como instrumentos educacionais e todos responderam que acham interessante (Gráfico 3).

**Qual a sua opinião sobre o uso de jogos digitais
como instrumentos educacionais?**

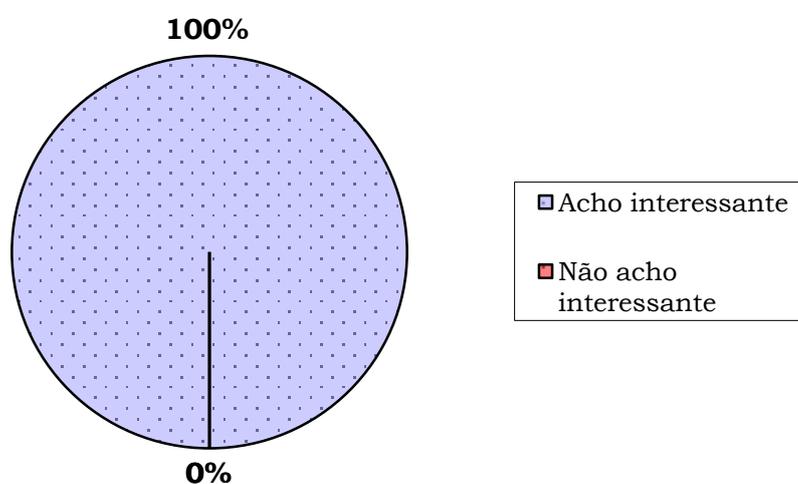


Gráfico 3 - Uso de jogos digitais como instrumentos educacionais

4.3.1. EGameFlow

Uma primeira avaliação com todos os especialistas foi feita utilizando o questionário *EGameFlow*. Este questionário foi dividido em sete categorias (Concentração, Desafios, Autonomia, Clareza dos objetivos, Feedback, Imersão e Melhoria do Conhecimento). A categoria "Interação Social", presente na versão original do questionário, foi excluída na adaptação do instrumento EGameFlow, pois o jogo *DigesTower* não continha nenhuma característica referente a essa categoria para ser avaliada. Após cada categoria havia uma seção opcional de comentários para que os avaliadores adicionassem críticas e sugestões sobre o jogo.

Os itens do instrumento variavam de 1 a 7, sendo 1 considerado "fraco" e o 7 considerado "forte". Considerou-se para este estudo os itens com média final igual ou abaixo de 6 como itens a serem repensados para melhoria na versão final do jogo. Os resultados das avaliações encontram-se descritos a seguir, agrupados por categoria:

- **Concentração**

Tabela 1 - Resultados das avaliações da Categoria Concentração

Critérios da categoria Concentração	Média final
1. O jogo prende minha atenção?	6,5
2. A maioria das atividades está relacionada com a tarefa de aprendizagem?	6,4
3. Não sou distraído de tarefas nas quais deveria me concentrar?	6,3
4. Não sou sobrecarregado com tarefas que parecem sem importância?	6,3

Através das avaliações feitas pelos especialistas de Computação e de Conteúdo sobre este item verificou-se que os avaliadores mantiveram-se concentrados durante o jogo e que o mesmo cumpriu as exigências com relação a categoria. De acordo com alguns avaliadores as atividades do jogo são condizentes, diretas e fáceis, facilitando assim a concentração no jogo. Um avaliador considerou que o jogo possui muita informação ao mesmo tempo, podendo dificultar um pouco a concentração e foco no objetivo do mesmo.

- **Desafios**

Tabela 2 - Resultados das avaliações da Categoria Desafios

Crítérios da categoria Desafios	Média final
5. Aproveito o jogo sem ficar entediado ou ansioso?	6,2
6. A dificuldade é adequada?	5,3
7. Existem “dicas” que ajudam na tarefa?	5,4
8. Apresenta informações, sob demanda, que me ajudam na tarefa?	5,3
9. Minhas habilidades aumentam conforme o jogo avança?	6,3
10. Sou motivado pela melhora das minhas habilidades?	6,3
11. Os desafios aumentam conforme minhas habilidades aumentam?	6,1
12. Apresenta novos desafios em um ritmo adequado?	6
13. O jogo apresenta diferentes níveis de desafios que se adaptam aos diferentes jogadores?	5,8

Observou-se que os avaliadores sentiram-se desafiados durante o jogo e que o mesmo cumpriu as exigências com relação a categoria. A nota gerada para o item 6 se justifica por se tratar de uma versão *alpha* do jogo, já que ainda não foi muito balanceada e ajustada a diferentes níveis de dificuldades, porém esta etapa encontra-se em andamento até a versão final.

Também, com relação aos itens 7 e 8 que se referem às dicas para ajudar nas tarefas do jogo, considera-se que estes ainda passarão por uma reformulação até a versão final, uma vez que o jogo ainda encontra-se em fase inicial e as telas com informações de auxílio ainda não tinham sido adicionadas ao protótipo até o momento dos testes pelos avaliadores.

- **Autonomia**

Tabela 3 - Resultados das avaliações da Categoria Autonomia

Crítérios da categoria Autonomia	Média final
14. Tenho sensação de controle do menu?	6,3
15. O jogo não permite que eu cometa erros com gravidade que me impeça de continuar?	5,4

16. O jogo permite que eu me recupere de erros cometidos?	5,7
17. Sinto que posso usar outras estratégias?	6,3
18. Sei o próximo passo no jogo?	6,1
19. Tenho sensação de controle sobre o jogo?	6,1
20. Tenho sensação de que minhas ações têm impacto relevante no desenvolvimento do jogo?	6,2

Verificou-se que os avaliadores possuíam boa autonomia ao longo do jogo. Os itens 16 e 17 se remetem a recuperação de erros cometidos durante o jogo e a nota se justifica por se tratar de uma versão ainda em desenvolvimento. Os avaliadores obtiveram alguns erros em seus testes que não tinham sido encontrados pelo programador da equipe, sendo de grande valia as contribuições e erros de programação levantados para correção e melhoria do jogo até sua versão final.

- **Clareza dos objetivos**

Tabela 4 - Resultados das avaliações da Categoria Clareza dos objetivos

Critérios da categoria Clareza dos objetivos	Média final
21. Objetivos gerais são apresentados no início do jogo?	6,3
22. Objetivos intermediários apresentados a cada fase/nível?	4,3
23. Eu entendo os objetivos da aprendizagem ao longo do jogo?	6,3

Observou-se que os avaliadores conseguiram apreender os objetivos do jogo de maneira clara e verificou-se que o mesmo cumpriu as exigências com relação ao objetivo geral, contudo os objetivos intermediários poderiam ser melhor explanados no decorrer do jogo, justificando-se pela ausência de telas de informações durante o decorrer do jogo, contudo estas telas já foram providenciadas e estarão presentes de maneira clara em sua versão final.

- **Feedback**

Tabela 5 - Resultados das avaliações da Categoria *Feedback*

Crítérios da categoria <i>Feedback</i>	Média final
24. Recebo feedback sobre o meu progresso no jogo?	5,8
25. Recebo feedback imediato sobre as minhas ações?	6
26. Recebo informação sobre sucesso ou falha de objetivos intermediários imediatamente?	6,2
27. Recebo informação sobre o meu status, como nível ou pontuação?	5,9

Notou-se que os avaliadores conseguiram perceber *feedbacks* positivos e negativos de acordo com as suas ações durante o jogo e acredita-se que o mesmo cumpriu as exigências com relação a categoria. Foi sugerido pelos avaliadores uma visualização mais evidente das informações básicas como pontuação, valores das torres e nível do jogo na interface gráfica. Também foi comentado que seria interessante ter *feedbacks* de incentivo ou "balões" ao longo do jogo indicando que mudou de fase ou com dicas de que o jogador pode usar determinados recursos.

- **Imersão**

Tabela 6 - Resultados das avaliações da Categoria Imersão

Crítérios da categoria Imersão	Média final
28. Esqueço do tempo enquanto jogo?	6,4
29. Esqueço das coisas ao meu redor enquanto jogo?	6,6
30. Esqueço dos problemas do dia-a-dia enquanto jogo?	6,3
31. Fico envolvido com o jogo?	6,6

Observou-se que os avaliadores sentiram-se imersos no jogo, esquecendo-se do tempo, coisas ao redor e dos problemas do dia-a-dia. Um avaliador comentou que poderia haver melhor imersão se a tela geral do jogo fosse maior, para que fosse possível visualizar desde a boca até o intestino, usando assim, todos os recursos do jogo.

- **Melhoria do conhecimento**

Tabela 7 - Resultados das avaliações da Categoria Melhoria do conhecimento

Critérios da categoria Melhoria do conhecimento	Média final
32. O jogo melhora meu conhecimento?	6,6
33. Capto as ideias básicas do conteúdo apresentado?	6,5
34. Tento aplicar o conhecimento no jogo?	6,3
35. Quero saber mais sobre o conteúdo apresentado?	6,4

Verificou-se que os avaliadores adquiriram melhoria de seus conhecimentos a partir do jogo e que o mesmo cumpriu as exigências com relação a categoria. Contudo, um avaliador levantou que em alguns momentos o jogo ocorre de maneira mecânica sem que o jogador raciocine sobre os alimentos e enzimas e como estas interagem entre si. Esta crítica está muito ligada ao desbalanceamento do jogo, pois afeta a jogabilidade. Com relação a esse problema a equipe já providenciou melhorias para que o jogo esteja melhor balanceado em versões futuras.

Ao final do instrumento, também foi questionado de maneira aberta e opcional aos avaliadores o que foi possível apreender com o jogo sobre alimentação saudável e o funcionamento do sistema digestório. Verificou-se que houve adição de conhecimento aos mesmos, até para aqueles que já obtinham um conhecimento básico do sistema digestório. Os avaliadores afirmaram que a estratégia do jogo é bastante interessante, bem como a forma que foi retratado o funcionamento do sistema digestório ao longo do jogo. De maneira geral, o que ficou mais evidente para todos foi em que parte do organismo cada tipo de alimento é digerido, a relação de macronutrientes e micronutrientes e a ação das enzimas responsáveis pela digestão.

4.3.2. Questionário de conteúdo

Ainda, além da avaliação por especialistas no instrumento *EGameFlow* também foi aplicado somente aos especialistas de Conteúdo um segundo questionário, com vistas a avaliar o conteúdo do jogo de maneira mais específica.

O questionário foi elaborado utilizando a escala *Likert* e as respostas variavam de 1 a 5, sendo o 1 considerado "Discordo totalmente" e 5 considerado "Concordo totalmente". A seguir estão demonstrados os resultados do questionário de avaliação de conteúdo do jogo *DigesTower*:

Tabela 8 - Resultados das avaliações do questionário de conteúdo

Questões para avaliação do conteúdo	Média final
Há precisão nas informações e apresentação balanceada de conteúdos no jogo.	5
O jogo apresenta um nível apropriado de detalhes de conteúdo.	4,8
O vocabulário do jogo é adequado ao público-alvo (crianças escolares).	5
Há clareza no texto das telas informativas ao longo do jogo.	4,5
As atividades e ações no jogo são consistentes com os objetivos de aprendizagem.	5
O jogo possui habilidade de motivar e interessar seus usuários.	5
A apresentação do jogo permite um aprendizado eficiente.	5
As cores, sons e elementos decorativos não atrapalham a finalidade do jogo.	4,8
O jogo é de fácil manipulação e interação.	4,5
O jogo possui recursos de ajuda e telas informativas em quantidade suficiente.	4,5
O jogo tem capacidade de ser utilizado em diferentes contextos e com usuários diversos.	5

De acordo com as avaliações, o conteúdo do *DigesTower* encontra-se correto, coerente e adequado para o público-alvo, tanto em vocabulário quanto visualmente. Durante a avaliação do conteúdo foi levantado o grande potencial do jogo enquanto ferramenta educacional e foi sugerida a

ampliação do jogo para outros públicos, bem como a sua aplicação em outros âmbitos (escolas, universidades etc), além do previsto para aplicação futura, as Unidades de Saúde da Família (USF).

Ainda, foram sugeridas mudanças pontuais no texto de algumas telas de informação do jogo e a troca da "vagem" pela "beterraba" enquanto legume representante dos carboidratos, uma vez que a beterraba apresenta outros valores nutricionais benéficos além de grande quantidade de carboidratos.

Também foram sugeridas mudanças nos nomes das torres de defesa para uma forma mais realista, seja mudando o nome da enzima para a nomenclatura real (amilase, pepsina etc), seja deixando mais claro já no nome da enzima qual a classe alimentar que ela digere (enzima que digere carboidratos, proteínas, etc).

Uma avaliadora sugeriu a mudança do tamanho das vitaminas, pois considerou que a mesma estava muito pequena e poderia ser difícil para as crianças clicarem durante o jogo. Além disso, foi considerado que as vitaminas estavam muito rápidas e não tão fácil saber de qual alimento cada vitamina saía, dificultando a associação das vitaminas com os alimentos para que eles sejam considerados mais ou menos saudáveis.

Por fim, todas as sugestões feitas pelos avaliadores já foram consideradas e implementadas na versão final do jogo.

5. DISCUSSÃO

A discussão foi organizada considerando as etapas apresentadas nos resultados, a saber:

5.1. REVISÃO INTEGRATIVA: SERIOUS GAMES E OBESIDADE

De acordo com os achados da revisão integrativa foi possível observar que há uma grande diversidade de *serious games* aplicados à saúde que visam a prevenção da obesidade infantil e promoção da saúde voltados para o público infantil, oferecendo uma visão diferenciada sobre alimentação saudável e exercício físico a fim de melhorar a vida da criança.

Os dados analisados revelaram que as publicações na linha de pesquisa de *serious games* aplicados à obesidade infantil é um campo em crescente expansão. Notou-se uma expansão de publicações sobre a temática ao longo dos anos, reforçando a popularização da temática.

A análise dos estudos mostrou que há duas categorias distintas de jogos voltados para o público infantil e que auxiliam no combate à obesidade, aqueles jogos que reforçam a mudança de comportamento e adesão aos hábitos saudáveis e os jogos que incentivam a prática de atividade física sendo eles mesmos os fatores motivacionais, se tratando de jogos ativos.

A revisão englobou desde jogos que promovem a melhora física e hábitos de vida mais saudáveis (PEMPEK; CALVERT, 2009; MCMAHON; HENDERSON, 2011; BEASLEY et al, 2012; DURGA et al, 2013; Baranowski et al, 2011; SIMONS et al, 2013), até os jogos que vão além do propósito de melhora dos hábitos de vida, trazendo também uma melhora do funcionamento cognitivo da criança, podendo ser usados para treinamento da memória, desenvolvimento de habilidades analíticas e estratégicas (KARIME et al, 2012; KIILI; PERTTULA, 2012; AL-HRATHI et al, 2012).

Além disso, não foi identificada revisão integrativa da literatura com o tema semelhante no Brasil. Internacionalmente, há a revisão de Baranowski

(2008) que aborda o uso de vídeo games para mudança de comportamento relacionada à saúde e atividade física.

Também, Daley (2009) revisou a literatura científica em busca de estudos randomizados que utilizavam *exergames* em suas intervenções com o público infantil e notou pequena quantidade de estudos envolvendo a temática, sendo assim não foi possível avaliar a efetividade e a sua relevância clínica. Em âmbito nacional, Duarte (2012) selecionou estudos que utilizavam *serious games* na área da saúde, porém é uma revisão mais abrangente do que o objetivo desta pesquisa, já que não possui foco na temática obesidade infantil.

5.2. DESENVOLVIMENTO DO SERIOUS GAME: DIGESTOWER

No âmbito da saúde, os *serious games* vêm sendo utilizados em diferentes contextos, explorando a imersão dos jogadores para que os objetivos educacionais sejam atingidos (FUCHSLOCHER et al, 2011; LANCASTER, 2014).

Os recursos tecnológicos aliados à educação são mais um meio para a prevenção de doenças e promoção da saúde. A geração de crianças atual já está acostumada a utilizar o ciberespaço e demonstra preferência por novas tecnologias quando comparada a uma estratégia de promoção de saúde tradicional (NOVAK, 2010; SPARAPANI et al, 2012).

De acordo com o estudo de Sparapani e colaboradores (2012), as crianças demonstram preocupação em encontrar formas que facilitarão o seu entendimento e a aprendizagem sobre a sua doença. Nas entrevistas realizadas no estudo foi possível verificar que o uso de jogos e atividades lúdicas são os recursos preferidos pelas mesmas, quando questionadas sobre como é que fariam para explicar a doença a outras crianças, caso pudessem ser elas os profissionais de saúde.

Considerando estas informações, o *serious game DigesTower* foi proposto e desenvolvido visando suprir esta finalidade. Buscou-se oferecer um jogo de qualidade para que crianças escolares pudessem utilizá-lo como uma maneira divertida e atraente de aprender sobre a digestão humana,

alimentação saudável e exercício físico, promovendo assim a saúde. Além disso, comprovou-se a sua importância e adequabilidade do jogo através de uma avaliação com especialistas de conteúdo e de computação, a fim de aplicá-lo futuramente com o público-alvo.

O jogo *DigesTower* se destaca por unir a temática de alimentação saudável à mecânica de jogos *Tower Defense*, uma vez que não foram encontradas outras aplicações desse tipo na literatura pesquisada. Além disso, com vistas a estimular o aprendizado do jogador e incentivar mudanças de comportamento, houve uma grande preocupação em aliar os objetivos educacionais à jogabilidade, portanto o jogo contou com a participação de educadores e profissionais da área da saúde desde a concepção do mesmo até a sua implementação.

Ainda, um dos maiores diferenciais do jogo proposto neste estudo é por ele se tratar de um jogo gratuito e aberto. O *DigesTower* pode ser considerado um recurso didático tecnológico acessível a ser utilizado em escolas e unidades de saúde, além de poder ser reutilizado para a produção de outros jogos na área por meio do acesso de seu código fonte.

Pode-se destacar que a identificação do jogador com o *serious game* através da imersão favorece o entretenimento e o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem (SAVI; ULBRICHT, 2008). Nesse sentido, ao idealizar a concepção do jogo *DigesTower* buscou-se atentar a essas demandas. Durante o processo de elaboração buscou-se aliar as questões de aprendizagem com a interface, o áudio e a estética, de modo que fosse possível proporcionar maior imersão e adesão do jogador, a fim de atingir os objetivos pedagógicos propostos.

Além disso, a utilização do GDD e a aderência às suas orientações específicas trouxe grandes benefícios para a criação do jogo. O uso da documentação anteriormente à sua implementação elimina exageros, aumenta a clareza, garante que certos procedimentos sejam seguidos e torna mais fácil a elaboração de cronogramas e planos para testes de protótipos (NOVAK, 2010; RYAN, 1999).

Neste estudo, ao criar o GDD, a equipe não só documentou, como também deu forma ao jogo sem a necessidade de escrever o código e

implementá-lo precocemente, reduzindo assim a quantidade de possíveis erros no seu desenvolvimento e aumentando as chances de sucesso do mesmo. A partir disso, considera-se que a documentação do jogo através do GDD é uma etapa imprescindível e um potente recurso a ser utilizado, visto que facilita o design e auxilia no desenvolvimento do mesmo.

Ademais, vale lembrar que o produto final deste estudo não visa substituir os profissionais da saúde relacionados com a prevenção e tratamento da obesidade infantil, mas ser um instrumento aliado nesses processos. Atualmente, as estratégias utilizadas para combater a doença contêm etapas educacionais, porém muitas vezes são realizados somente através de panfletos, cartilhas ou consultas diretas com os profissionais de saúde (BONSERGENT et al, 2013; CHEN et al, 2008; MILLER, 2012; RODRIGUES; BOOG, 2006; SEKHOBBO et al, 2010;)

Assim, pretende-se aliar o uso do *serious game* às estratégias de prevenção e tratamento, uma vez que a literatura científica traz que há retorno significativo ao se utilizar deste tipo de ferramenta com este público (JOHNSEN et al., 2007; KEBRITCHI; HIRUMI, 2008; MUNGUBA; VALDÉS; SILVA, 2008).

5.3. AVALIAÇÕES DOS ESPECIALISTAS

Ao final do estudo, como forma de refinar o desenvolvimento do jogo, a equipe aplicou uma avaliação do mesmo com especialistas, pautada no método *EGameFlow*, a fim de medir a satisfação e aprendizagem do jogo e assim avaliar se o *DigesTower* estaria atingindo seus objetivos tanto lúdicos quanto educacionais.

Tsuda *et al* (2014) também contribui com relação a avaliação de jogos educacionais. No estudo, com o intuito de verificar a adequação dos métodos, os autores utilizaram o *EGameFlow* e o *UsaECG (Usability of Educational Computer Game)* para apoiar a identificação de problemas em jogos educacionais e notaram que ambos os métodos são eficazes para avaliação desse tipo de jogo, contudo o *UsaECG* tem sua utilização mais restrita, uma vez que só pode ser feito por especialistas. Já o *EGameFlow*

pode ser feito tanto por leigos quanto por especialistas. Por fim, Tsuda et al (2014) chegou à conclusão de que é interessante adaptar o método EGameFlow para contemplar aspectos relevantes para os jogos educacionais que o seu grupo está desenvolvendo.

Por fim, concorda-se com Tsuda *et al* (2014) quando esses autores afirmam que é importante utilizar instrumentos avaliativos ao longo do processo de design, buscando validar os jogos desde suas versões iniciais até as funcionais, já que isto possibilita a identificação de problemas e facilita os refinamentos do jogo. A avaliação constante dos jogos permite a identificação de problemas e correções em estágios iniciais, reduzindo custos durante a sua produção e melhorando a qualidade da versão final.

Sabendo da importância do desenvolvimento de jogos adequados não apenas quanto ao conteúdo, usabilidade e interface, acredita-se na necessidade de avaliação do jogo pelos usuários últimos, as crianças, objeto para estudos posteriores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foi possível delimitar as etapas do processo de desenvolvimento do jogo *DigesTower* e seus resultados, partindo de uma pesquisa centrada na literatura referente aos jogos baseados para educação até o processo de avaliação como um procedimento eficaz para mensurar a eficácia do jogo enquanto meio de aprendizado. O *serious game* resultante está disponibilizado gratuitamente como recurso educacional aberto, beneficiando assim a comunidade acadêmica e a sociedade em geral.

O estudo ocorreu a partir de uma parceria da Enfermagem com o LOA/UFSCar. Comprovou-se a importância do planejamento e desenvolvimento do jogo junto com uma equipe interdisciplinar, com participação dessa desde o início do processo. Durante todo o desenvolvimento do jogo as reuniões e o trabalho em equipe foram essenciais para a definição de diversos aspectos do jogo e para a produção do mesmo, principalmente por ser um grupo interdisciplinar, pois, assim, cada membro da equipe tinha liberdade para expressar suas ideias e sugestões para o jogo de acordo com a sua área. Além disso, a abordagem colaborativa a partir de ciclos iterativos e as reuniões frequentes facilitaram o processo de desenvolvimento, não sobrecarregando nenhum membro da equipe.

A pesquisa contribuiu cientificamente e tecnologicamente para o Núcleo de Estudos e Pesquisas em Gerenciamento e Informática em Enfermagem (NEPEGIEnf) da UFSCar e para a linha de pesquisa de Tecnologias, gerenciamento e arte em Saúde e Enfermagem. Ainda, o jogo poderá embasar estudos futuros da mesma temática, explorando novas estratégias para o alcance de resultados inovadores utilizando-se da tecnologia e de *serious games*.

Os recursos de informática aliados com a educação são mais um meio para participar no enfrentamento da obesidade infantil. A nova geração de crianças está envolvida e acostumada a utilizar o ciberespaço, preferindo novas tecnologias a um sistema de educação tradicional. Assim, a proposta de desenvolvimento de um *serious games* se fez bastante pertinente. O jogo

pode ser considerado uma estratégia inovadora a fim de compor como mais uma intervenção à obesidade infantil.

O alcance dos objetivos propostos possibilitou estudar e aprofundar melhor nos conceitos referentes ao processo de construção de *serious games* voltados para a área da saúde e, mais especificamente, na temática obesidade infantil. Também confirmou-se a hipótese do estudo, mostrando que é possível desenvolver um *serious game* com fundamentação teórica, pedagógica e lúdica com potencial para auxiliar na integralidade da saúde, visando o enfrentamento da obesidade infantil.

Ademais, verificou-se o uso de *serious games* voltados para a temática obesidade infantil através da revisão integrativa. Notou-se que há interesse no desenvolvimento de jogos e estes podem ter tanto o foco na persuasão para mudanças comportamentais do jogador quanto foco na atividade física e estímulo direto ao exercício físico e estímulo à melhoria dos hábitos saudáveis através de um jogo ativo, o *exergame*.

Apesar do baixo número de estudos encontrados na revisão sobre o tema, vê-se um crescimento contínuo ao longo dos anos analisados, destacando-se o ano de 2012. Considerando a popularização dos *serious games* e *exergames* para a área da saúde acredita-se que a pesquisa nesse meio é ainda incipiente. Também, vale ressaltar que as pesquisas analisadas na revisão integrativa, na maioria dos casos, contêm jogos que estão na forma de protótipo, não estando ainda disponível para sua utilização na prática diária. Ainda, percebe-se uma lacuna no que tange a publicações brasileiras, visto que houve raras publicações brasileiras durante a seleção inicial e nenhuma após análises e seleções finais. Para trabalhos futuros, se faz necessário maior apoio e investimento nesta área.

Além disso, principal lacuna encontrada neste estudo foi a falta de oportunidade para testar o *serious game* com o público-alvo, o que seria de grande valia para uma maior efetivação dos resultados e possibilidade de validação do jogo na prática enquanto intervenção. Entretanto, propõe-se uma continuidade de testes com as crianças, bem como a inserção do jogo em programas educativos de enfrentamento da obesidade. Assim, espera-se

também buscar melhorar o jogo através do prosseguimento do mesmo em trabalhos futuros.

Apesar de não ter ocorrido testes avaliativos com o público-alvo após a produção do jogo, é possível presumir que, de modo geral o jogo foi bem avaliado, tanto com relação à mecânica e jogabilidade, quanto com relação ao conteúdo educacional, sendo considerado adequado para a aplicação com crianças.

Através das avaliações dos especialistas foi possível verificar que o jogo tem grande potencial enquanto instrumento educacional, além de ter sido considerado uma estratégia diferenciada a fim de motivar a criança, auxiliar o profissional de saúde e contribuir para enfrentamento da obesidade infantil.

PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Artigos publicados

TIBES, C.M.S.; DIAS, J.D.; ZEM-MASCARENHAS, S.H. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: Revisão integrativa da literatura. *Rev. Min. Enferm*; 18(2):471-486, 2014.

Artigos aceitos para publicação

DIAS, J.D.; MEKARO, K.S.; TIBES, C.M.S.; ZEM-MASCARENHAS, S.H. Compreensão de enfermeiros sobre segurança do paciente e erros de medicação. *REME. Revista Mineira de Enfermagem*, 2014.

GABASSA, V. C.; TIBES, C. M. S.; DIAS, J. D.; SAMPAIO, S.F.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Ferramenta computacional para gestão de disciplinas no ensino superior. *Journal of Health Informatics*, 2014.

Artigos submetidos

DIAS, J.D.; TIBES, C.M.S.; TURY, L.R.; OGATA, M.N.; ZEM-MASCARENHAS, S.H. A formação humanizada nos projetos políticos pedagógicos dos cursos de graduação na área da saúde. *Revista de Enfermagem da Universidade Federal de Santa Maria – REUFMSM*, 2014.

Resumos expandidos publicados em anais de congressos

DIAS, J.D.; MEKARO, M.S.; LU, J.K.C.; SORRENTINO, G.S.; SANTIAGO, D.L.; OTSUKA, J.L.; BEDER, D.M.; BORDINI, R.A.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. DIGESTOWER: jogo educacional para auxiliar o enfrentamento da obesidade infantil. In: *XIX Conferência Internacional sobre Informática na Educação - TISE 2014*, 2014.

DIAS, J.D.; MEKARO, M.S.; OTSUKA, J.L.; BEDER, D.M.; ZEM-MASCARENHAS, S.H. Jogo educacional como auxílio ao enfrentamento da obesidade infantil. *XIV Congresso Brasileiro de Informática em Saúde - CBIS 2014*.

DIAS, J.D.; TIBES, C. M. S.; ZEM-MASCARENHAS, S.H. Serious games como estratégia para enfrentamento da obesidade infantil: revisão integrativa. XIV Congresso Brasileiro de Informática em Saúde - CBIS 2014.

MEKARO, M.S.; DOMINGUES, A.N.; DIAS, J.D.; OTSUKA, J.L.; ZEM-MASCARENHAS, S. Jogos educacionais para o ensino profissionalizante de enfermagem: relato de experiência XIV Congresso Brasileiro de Informática em Saúde - CBIS 2014.

MEKARO, M. S.; DIAS, J. D.; OTSUKA, J. L.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Recurso Educacional Aberto no Ensino Profissionalizante de Enfermagem. 22.º Simpósio Internacional de Iniciação Científica (SIICUSP).

DIAS, J.D.; TIBES, C.M.S.; ZEM-MASCARENHAS, S.H. Using video games to combat childhood obesity: an integrative literature review. In: 2nd IPLeiria International Health Congress: Challenges & Innovation in Health. Leiria - Portugal. 2014.

MEKARO, M. S.; DIAS, J. D.; LU, J. K. C.; FERREIRA, T. G.; SANTIAGO, D. L.; RAPPL, A.; OTSUKA, J. L.; BEDER, D. M.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Desenvolvimento de jogo educativo sobre anatomofisiologia digestória para auxílio a cursos técnicos de enfermagem. In: Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância, 2014, São Carlos. Anais do SIED:EnPED:2014, 2014.

TIBES, C. M. S.; DIAS, J. D.; CHERMAN, E. A.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Aplicativo de dispositivos móveis para mensuração do risco para desenvolvimento de úlcera por pressão. In: 65º Congresso Brasileiro de Enfermagem, 2013, Rio de Janeiro - RJ. Anais do 65º Cben, 2013.

Resumos publicados em anais de congressos

MEKARO, M. S.; ZEM-MASCARENHAS, S.; OTSUKA, J.L.; BEDER, D.M.; DIAS, J.D.; LU, J.K.C.; SORRENTINO, G.S.; SANTIAGO, D.L. Desenvolvimento de um Serious Game para o ensino profissionalizante de enfermagem. Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica - CIC 2014.

DIAS, J. D.; TIBES, C. M. S.; ZEM-MASCARENHAS, S.H. Serious Games aplicado à saúde: uma revisão da literatura brasileira. In: CONTIC - Congresso de Tecnologia e Humanização na Comunicação em Saúde, 2013, 2013, Ribeirão Preto - SP. Anais do ConTIC - Saúde 2013, 2013.

DIAS, J. D.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Protótipo de Serious Game para o enfrentamento e prevenção da obesidade infantil. In: CONTIC - Congresso de Tecnologia e Humanização na Comunicação em Saúde, 2013, 2013, Ribeirão Preto - SP. Anais do ConTIC - Saúde 2013, 2013.

Apresentações de Trabalhos

DIAS, J.D.; MEKARO, M.S.; LU, J.K.C.; SORRENTINO, G.S.; SANTIAGO, D.L.; OTSUKA, J.L.; BEDER, D.M.; BORDINI, R.A.; ZEM-MASCARENHAS, S.H. DIGESTOWER: jogo educacional para auxiliar o enfrentamento da obesidade infantil. XIX Conferência Internacional sobre Informática na Educação - TISE2014, 2014.

MEKARO, M.S.; DIAS, J.D.; LU, J.K.C.; FERREIRA, T. G.; SANTIAGO, D. L.; RAPPL, A.; OTSUKA, J.L.; BEDER, D.M.; ZEM-MASCARENHAS, S.H. Desenvolvimento de jogo educativo sobre anatomofisiologia digestória para auxílio a cursos técnicos de enfermagem. In: II Simpósio Internacional de Educação a Distância - SIED:ENPED 2014, 2014.

DIAS, J. D.; TIBES, C.M.S.; ZEM-MASCARENHAS, S.H. Using video games to combat childhood obesity: an integrative literature review. 2nd IPEiria International Health Congress: Challenges & Innovation in Health. Leiria - Portugal. 2014.

DIAS, J. D.; TIBES, C. M. S.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Serious Games aplicado à saúde: uma revisão da literatura brasileira. ConTIC-Saúde 2013 - Congresso Tecnologia e Humanização na Comunicação em Saúde. 2013.

DIAS, J. D.; ZEM-MASCARENHAS, S.H. Protótipo de Serious Game para o enfrentamento e prevenção da obesidade infantil. ConTIC-Saúde 2013 - Congresso Tecnologia e Humanização na Comunicação em Saúde. 2013.

DIAS, J. D.; MEKARO, K. S.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Compreensão de enfermeiros sobre segurança do paciente. XXI Congresso de iniciação científica da UFSCar. 2013.

DIAS, J. D.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Compreensão de enfermeiros sobre segurança do paciente XXI Congresso de iniciação científica da UFSCar. 2013.

Visitas Técnicas

Visita técnica ao Centro de Simulação da Escola Superior de Enfermagem de Coimbra - Portugal, 2014.

Participação em eventos

XIX Conferência Internacional sobre Informática na Educação - TISE. 2014.

Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância - SIED:EnPED:2014, 2014.

2nd IPLeia International Health Congress: Challenges & Innovation in Health. Leiria - Portugal, 2014.

Curso "Web of Science" - ISI Web os Science, Índice H, Research ID e Endnote, 2013.

Publicações Científicas em Periódicos Norte-Americanos, 2013.

Métodos de pesquisa mistos e revisões de literatura mistas, 2013.

XXI Congresso de iniciação científica da UFSCar, 2013.

ConTIC-Saúde 2013 - Congresso Tecnologia e Humanização na Comunicação em Saúde, 2013.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ABT, C.C. **Serious Games**. New York, NY: Viking Press, 1987. 177 p.

ALAMRI, A. et al. A cloud-based pervasive serious game framework to support obesity treatment. **Computer Science and Information Systems/ComSIS**, v. 10, n. 3, p. 1229-1246, 2013.

AL-HRATHI, R. et al. Exerlearn Bike: An Exergaming System for Children's Educational and Physical Well-being. In: Multimedia and Expo Workshops (ICMEW), 2012 IEEE International Conference on. **IEEE**, 2012. p. 489-494.

ANANTHAPAVAN, J. et al. Economics of Obesity — Learning from the Past to Contribute to a Better Future. **Int J Environ Res Public Health**, v. 11, n. 4, 2014. p. 4007-4025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISSO/IEC 25062**. Engenharia de Software – Requisitos e avaliação da qualidade de produto desoftware (SQuaRE) – Formato comum da indústria (FCI) para relatórios de teste de usabilidade. Rio de Janeiro, 2011. 24p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA (ABESO). **Diretrizes brasileiras de obesidade 2009/2010 / ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica**. - 3.ed. - Itapevi, SP: AC Farmacêutica, 2009.

BAPTISTA, M.I.M; LIMA, R. M. Educação alimentar em meio escolar referencial para uma oferta alimentar saudável. **Lisboa: Direção-geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular**, 2006.

BARNES, T.; ENCARNAÇÃO, L.M.; SHAW, D. Serious Games. **IEEE Computer Graphics and Applications**. v. 29, n. 2. 2009. p. 18-19.

BARANOWSKI, T. et al. Playing for Real: Video Games and Stories for Health-Related Behavior Change. **Am J Prev Med**, v. 34, n. 1, 2008. p. 74-82.

BARANOWSKI, T. et al. Video game play, child diet, and physical activity behavior change: A randomized clinical trial. **American journal of preventive medicine**, v. 40, n. 1, 2011. p. 33-38.

BEASLEY, N. et al. The Quest to Lava Mountain: Using video games for dietary change in children. **J Am Diet Assoc.**, n.112, 2012. p.1334–1336.

BENTHKE, E. **Game Design Document, Game Development and Production**. Wordware Publishing, Inc. Plano, Texas. 2003. p. 101-127.

BERKOVSKY, S.; FREYNE, J.; COOMBE, M. Physical activity motivating games: be active and get your own reward. **ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)**, v. 19, n. 4, 2012. p. 32.

BEYEA, S.C; NICOLL, E.L.H. **Writing an integrative review**. AORN Journal; 67(4):877-80, 1998.

BLACKMAN, S. Serious Games...and Less! **Computer Graphics**. v. 39, n.1, 2005. p. 12-16.

BONSERGENT, E. et al. Overweight and obesity prevention for adolescents: a cluster randomized controlled trial in a school setting. **Am J Prev Med**, v. 44, n. 1, 2013. p. 30–9.

BRASIL. Ministério da Educação. Manual de orientação para a alimentação escolar na educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e na educação de jovens e adultos. 2ª ed. Brasília: PNAE: CECANE-SC, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Programa Saúde na Escola**. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica, Ministério da Educação. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=12645&Itemid=>](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=12645&Itemid=). Acesso em: 19 Mar 2014.

BREUER, J.; BENTE, G. Why so serious? On the Relation of Serious Games and Learning. Eludamos. **Journal for Computer Game Culture**.; v.4, n. 1, 2010. p. 7-24.

BREZINKA, V. Treasure Hunt - a serious game to support psychotherapeutic treatment of children. In: Studies in health technology and informatics, **IOS Press**, v. 136, 2008. p. 71.

CHANDLER, H.M. **Manual de produção de jogos digitais**. Bookman, 2012. 478 p.

CHEN, J.L. et al. Pilot study of an individually tailored educational program by mail to promote healthy weight in chinese american children. **Journal for Specialists in Pediatric Nursing**, v.13, 2008. p. 212-222.

CORTI, K. Games-based Learning; a serious business application. **Informe de PixelLearning**, v. 34, n. 6, 2006. p.1-20.

CROMLEY, J. Control a car with your thoughts—it's therapeutic. **Los Angeles Times**, v. 15, 2006.

CSIKZENTMIHALY, M. **Flow: The psychology of optimal experience**. New York: HarperPerennial, 1991.

CURY, R. NUNES, L. C. Contribuição dos softwares educativos na construção do conhecimento de forma lúdica. **Revista da faculdade de educação - UNB**, Brasília, v. 14, n. 27, 2008. P. 227-245.

DALEY, A. J. Can exergaming contribute to improving physical activity levels and health outcomes in children?. **Pediatrics**, v. 124, n. 2, 2009. p. 763-771.

DALTON, W.T. et al. Family functioning and children's response to primary care treatment for overweight: a preliminary study. **Journal of pediatric nursing**, v. 25, n. 4, 2010. p. 282-288.

DUARTE, J.M. et al. Revisão de serious game na área de saúde. XIII Congresso Brasileiro em Informática em Saúde – CBIS, Curitiba - PR, 2012. **Anais...**Curitiba: Sociedade Brasileira de Informática e Saúde, 2012. Disponível em: < <http://www.sbis.org.br/indexframe.html>>. Acesso em: 29 mar 2014.

DURGA, S. et al. Leveraging Play in Health-Based Games to Promote Sustained Behavior Change in Healthy Eating and Exercise. **DiGRA 2013: DeFragging Game Studies**, 2013.

EBBELING, C.B.; PAWLAK, D.B.; LUDWIG, D.S. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. **The lancet**, v. 360, n. 9331, 2002. p. 473-482.

FU, F.L.; SU, R.C.; YU, S.C. EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games. **Computers & Education**, v.52, n.1, p.101-112, 2009.

FUCHSLOCHER, A., NIESENHAUS, J., KRÄMER, N. Serious games for health: An empirical study of the game "Balance" for teenagers with diabetes mellitus. **Entertainment Computing**. 2011, 2(2), 97-101.

GANONG, L.H. Integrative reviews of nursing research. **Research in nursing & health**, v. 10, n. 1, 1987. p. 1-11.

GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: palgrave macmillan. 2007.

GRAF, D.L. et al. Playing active video games increases energy expenditure in children. **Pediatrics**, v. 124, n. 2, 2009. p. 534-540.

GROS, B. The impact of digital games in education. **First Monday**, v. 8, n. 7, jul. 2003. Disponível em:
<http://www.firstmonday.org/issues/issue8_7/xyzgros/index.-html>. Acesso em: 19 Mar 2014.

HUGHES, R.G. **Patient safety and quality: an evidence-based handbook for nurses**. AHRQ Publication No. 08-0043. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2008. p. 7-36.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. 4^a ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

JOHNSEN, K. et al. The validity of a virtual human experience for interpersonal skills education. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems**. ACM, 2007. p. 1049-1058.

JULIANI, C.M.C.M.; KURCGANT, P. Tecnologia educacional: avaliação de um website sobre escala de pessoal de enfermagem. **Rev Esc Enferm USP**. v.43, n.3, 2009. p. 512-9.

KARIME, A. et al. MeMaPads: Enhancing children's well-being through a physically interactive memory and math games. In: **Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC), 2012 IEEE International**. IEEE, 2012. p. 2563-2566.

KEBRITCHI, M.; HIRUMI, A. Examining the pedagogical foundations of modern educational computer games. **Computers & Education**, v.51, n.04, 2008. p.1729-1743.

KELLY, T. et al. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. **International journal of obesity**, v. 32, n. 9, p. 1431-1437, 2008.

KIILI, K; PERTTULA, P.T.A. Exerbraining for schools: Combining body and brain training. **Procedia Computer Science**, v. 15, 2012. p. 163-173.

KISHIMOTO, T. M. (Org.) et al. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2005.

KOIVISTO, A.; MERILAMPI, S.; KIILI, K. Mobile exergames for preventing diseases related to childhood obesity. In: **Proceedings of the 4th International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies**. ACM, 2011. p. 29.

KLOPFER, E.; OSTERWEIL, S.; SALEN, K. **Moving learning games forward**. Education Arcade paper (research report). Massachusetts Institute of Technology, 2009.

LANCASTER, R. J. Serious Game Simulation as a Teaching Strategy in Pharmacology. **Clinical Simulation in Nursing**, 2014, 10(3), 129-137.

LOBSTEIN, T.; FRELUT, M.L. Prevalence of overweight among children in Europe. **Obesity reviews**, v. 4, n. 4, 2003. p. 195-200.

LOBSTEIN, T; BAUR, L.; UAUY, R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. **Obesity reviews**, v. 5, n. s1, p. 4-85, 2004.

MACHADO, L.S.; MORAES, R.M.; NUNES, F. Serious Games para Saúde e Treinamento Imersivo. In: Fátima L. S. Nunes; Liliane S. Machado; Márcio S. Pinho; Cláudio Kirner. (Org.). **Abordagens Práticas de Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: SBC, 2009. p. 31-60.

MACHADO, L.S. et al. Serious Games Baseados em Realidade Virtual para Educação Médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**. n.35 vol.2, 2011. p. 254-262. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbem/v35n2/15.pdf>>. Acesso em 22 Mar 2014.

MARQUES, I.R.; MARIN, H.F. Enfermagem na web: o processo de criação e validação de um website sobre doença arterial coronariana. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 10, n. 3, 2002. p. 298-307.

MCMAHON, M; HENDERSON, S. Enhancing nutritional learning outcomes within a simulation and pervasive game-based strategy. **World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (EDMEDIA)**. Lisbon, Portugal. 2011.

MELLO, E.D; LUFT, V.C; MEYER, F. Obesidade infantil: como podemos ser eficazes?. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.80, n.3, 2004. p.173-182. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jped/v80n3/v80n3a04.pdf>>. Acesso em: 25 Mar 2014.

MICHAEL, D. R.; CHEN, S. L. **Serious games**: Games that educate, train, and inform. Muska & Lipman/Premier-Trade, 2006. 287 p.

MILLER, A.L. et al. Enhancing self-regulation as a strategy for obesity prevention in head start preschoolers: the growing healthy study. **BMC public health**, v. 12, n. 1, 2012. p. 1040.

MILLS, A.C. Creating Web-based, multimedia, and interactive courses for distance learning. **Computers in nursing**, v. 18, n. 3, 2000. p. 125-131.

MORAIS, A.M et al. Definindo a Abordagem de Comunicação no Planejamento de um Serious games Voltado para Saúde Bucal em Bebês. In:

Proc. Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - Workshop de Informática Médica, p. 1556-1565. Belo Horizonte. CDROM. 2010.

MOREIRA, M.A. **Aprendizaje significativo crítico**. Indivisa: Boletín de estudios e investigación, n. 6, 2005. p. 83-102.

MUNGUBA, M.C.; VALDÉS, M.T.M.; SILVA, C.A.B. The application of an occupational therapy nutrition education programme for children who are obese. **Occupational Therapy International**, v. 15, n. 1, 2008. p. 56-70.

NICKEL, A. et al. Interval training with Astrojumper. In: **Virtual Reality Short Papers and Posters (VRW), 2012 IEEE**. IEEE, 2012. p. 161-162.

NIEDERER, I. et al. Influence of a lifestyle intervention in preschool children on physiological and psychological parameters (Ballabeina): study design of a cluster randomized controlled trial. **BMC Public Health**, v. 9, n. 1, 2009. p. 94.

NOVAK, J. **Game development Essentials**. 2. ed. USA: Delmar Cengage Learning; 2010.

ONIS, M.; BLÖSSNER, M.; BORGHI, E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. **Am J Clin Nutr**, v. 92, n. 5, p. 1257-1264, 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS); INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. IBGE, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009/POFpublicacao.pdf>. Acesso em: 25 Mar 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health**. Consequences of an unhealthy lifestyle during childhood. 2013. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_consequences/en/>. Acesso em: 13 nov. 2014.

PARRA FILHO, D.; SANTOS, J. A. Classificação da pesquisa. In: **Metodologia Científica**. 4. ed. São Paulo: Futura, 1998. cap. 2. p. 100-103.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M.L.; BARON, M.P.; FINCK, N.T.L & DOROCINSKI, S. I. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba.,v. 2, n. 1. 2002. p. 37-42.

PEMPEK, T. A.; CALVERT, S. L. Tipping the balance: use of advergames to promote consumption of nutritious foods and beverages by low-income African American children. **Archives of pediatrics & adolescent medicine**, v. 163, n. 7, 2009. p. 633-637.

PIAGET, J. **A epistemologia genética**: sabedoria e ilusões da filosofia; problemas de psicologia genética. 2.ed. São Paulo: Abril Cultural, (Coleção Os Pensadores), 1983.

POLIT, D.F.; BECK, C.T.; HUNGLER, B.P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem**: métodos, avaliação e atualização. 5.ed., Porto Alegre: Artmed, 2004.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

REIS, C.E.G; VASCONCELOS, I.A.L.; BARROS, J. F. N. Políticas públicas de nutrição para o controle da obesidade infantil. **Rev. paul. pediatr.** São Paulo, v. 29, n. 4, 2011 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010305822011000400024&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 mar 2014.

RITTERFELD, U.; WEBER, R. Video games for entertainment and education. **Playing Video Games. Motives, Responses, and Consequences**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2006. p. 399-413.

RODRIGUES, E.M; BOOG, M.C.F. Problematização como estratégia de educação nutricional com adolescentes obesos. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 5, 2006.

RYAN, T. **The Anatomy of a Design Document, Part 1**: Documentation Guidelines for the Game Concept and Proposal. 1999. Disponível em: http://www.gamasutra.com/view/feature/3384/the_anatomy_of_a_design_document_.php. Acesso em 29 jul. 2014.

SAHOTA, P. et al. Evaluation of implementation and effect of primary school based intervention to reduce risk factors for obesity. **BMJ: British Medical Journal**, v. 323, n. 7320, 2001. p. 1027.

SALEN, K; ZIMMERMAN, E. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos**. Capítulo 7. Definindo jogos. Volume 1. 1ª ed. São Paulo: Blucher, 2012. p. 87-99.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Hipermídia Educacional, Jogos Digitais e Simuladores. In: Conferência IADIS Ibero-Americana WWW/Internet Lisboa, 2008. **Resumos...**Lisboa, Portugal, 2008.

SCHELL, J. **The Art of Game Design: A Book of Lenses**. Elsevier/Morgan Kaufmann, 2008, 489p.

SCHMITZ, E. S. **Didática moderna**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1982.

SCHOLTUS, P. **Escape From Diab, a Video Game to Prevent Childhood Obesity and Related Illnesses**. Living Section. TreeHugger, 2007. Disponível em: <http://www.tree-hugger.com/files/2007/12/escape_from_dia.php>. Acesso em: 19 mar 2014.

SPARAPANI, V.C. et al. A criança com Diabetes Mellitus Tipo 1 e seus amigos: A influência dessa interação no manejo da doença. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 20, n. 1, 2012. p. 117-125.

SEKHOBBO, J.P. et al. Trends in prevalence of obesity and overweight among children enrolled in the New York State WIC program, 2002–2007. **Public Health Reports**, v. 125, n. 2, 2010. p. 218.

SELMANOVIC, E. et al. Obesity in Children- A Serious Game. In: Proceedings of CESCAG, Budmerice, Slovakia, 2010. **Anais...** Budmerice, Slovakia. Institute of Computer Graphics and Algorithms, 2010.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3 ed. Rev. Atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC. 2001.

SILVA, F.; BRINCHER, S. Jogos digitais como ferramenta de ensino: reflexões iniciais. **Outra Travessia**, v. 1, n. 2, 2012. p. 42-69.

SIMONS, M. et al. Child goal setting of dietary and physical activity in a serious videogame. **Games for health: Research, Development, and Clinical Applications**, v. 2, n. 3, 2013. p. 150-157.

SOUSA, V. D.; DRIESSNACK, M.; MENDES, I. A. C. Revisão dos desenhos de pesquisa relevantes para enfermagem. Parte 1: desenhos de pesquisa quantitativa. **Rev Latino-am Enfermagem**, vol.15, n.3, 2007.

SQUIRE, K. **Games, learning, and society**: Building a field. Educational Technology. v. 47, n. 5, 2007. p. 51-54.

SQUIRE, K.; JENKINS, H. Harnessing the power of games in education. **Insight**, v. 3, n. 1, 2003. p. 5-33.

STETLER, C.B. et al. Utilization-focused integrative reviews in a nursing service. **Applied Nursing Research**, v. 11, n. 4, 1998. p. 195-206.

SWEETSER, P; WYETH, P. GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. **Computers in Entertainment (CIE)**, v. 3, n. 3, p. 3-3, 2005.

TOSCANI, N.V. et al. Desenvolvimento e análise de jogo educativo para crianças visando à prevenção de doenças parasitológicas. **Interface - Comunic, Saúde, Educ.** v.11, n. 22, 2007. p. 281 - 294.

TSUDA, M. et al. Análise de métodos de avaliação de jogos educacionais. In: XIII SBGames 2014. **Proceedings of SBGames**, Porto Alegre – RS: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2014. p. 158-166.

URSI, E.S. Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 14, n. 1, p. 124-31, 2006.

WANG, Y.; MONTEIRO, C.; POPKIN, B.M. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and

Russia. **The American journal of clinical nutrition**, v. 75, n. 6, 2002. p. 971-977.

WANG, Y.; LOBSTEIN, T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. **International Journal of Pediatric Obesity**, v. 1, n. 1, 2006. p. 11-25.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZECHNER, M.; GREEN, R. **Beginning Android Games**. 2. ed. Apress. Berkeley, CA, 2012. 714 p.

ZYDA, M. From visual simulation to virtual reality to games. **Computer**, v. 38, n. 9, 2005. p. 25-32.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Questionário - Especialistas de conteúdo

Nome:

Formação:

Discordo Totalmente 1	Discordo Parcialmente 2	Indiferente 3	Concordo parcialmente 4	Concordo Totalmente 5
-------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

- 1) Há precisão nas informações e uma apresentação balanceada de conteúdos no jogo.
 1 2 3 4 5
- 2) O jogo apresenta um nível apropriado de detalhes de conteúdo.
 1 2 3 4 5
- 3) O vocabulário do jogo é adequado ao público-alvo (crianças escolares).
 1 2 3 4 5
- 4) Há clareza no texto das telas informativas ao longo do jogo.
 1 2 3 4 5
- 5) As atividades e ações no jogo são consistentes com os objetivos de aprendizagem.
 1 2 3 4 5
- 6) O jogo possui habilidade de motivar e interessar seus usuários.
 1 2 3 4 5
- 7) A apresentação do jogo permite um aprendizado eficiente.
 1 2 3 4 5
- 8) As cores, sons e elementos decorativos não atrapalham a finalidade do jogo.
 1 2 3 4 5
- 9) O jogo é de fácil manipulação e interação.
 1 2 3 4 5
- 10) O jogo possui recursos de ajuda e telas informativas em quantidade suficiente.
 1 2 3 4 5
- 11) O jogo tem capacidade de ser utilizado em diferentes contextos e com usuários diversos.
 1 2 3 4 5

Comentários (opcional):

APÊNDICE B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “Desenvolvimento de *serious game* para auxílio ao enfrentamento da obesidade infantil”, desenvolvida pela mestrandia Jéssica David Dias sob orientação da Profa. Dra. Sílvia Helena Zem-Mascarenhas do Departamento de Enfermagem da UFSCar. O projeto justifica-se pelo fato de as informações coletadas serem importantes para agregar valor à área da saúde e informática. Você foi escolhido por ser especialista da área envolvida, visando a avaliação dos resultados da pesquisa em questão. O objetivo geral deste estudo é desenvolver um protótipo de *serious game* utilizando tecnologias de informação sobre obesidade infantil. Sua participação nesta pesquisa consistirá em análise dos dados obtidos referentes à sua especialidade.

Trata-se de uma pesquisa que envolve seres humanos e considerando a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/12, toda pesquisa com seres humanos envolve riscos. Pelos objetivos do presente estudo, a metodologia empregada e a técnica de coleta de dados, considera-se que os riscos serão mínimos. Os riscos que você estará sujeito são de constrangimento, sensação de estar sendo analisado e consequentemente ter receio no desenvolvimento de suas atividades durante a sua participação na pesquisa. Havendo qualquer intercorrência com relação aos aspectos físicos, psíquicos, morais, intelectuais, culturais ou espirituais em qualquer fase da pesquisa, o participante poderá se retirar da atividade podendo agendar a entrevista para outro momento ou desistir da participação, ficando livre o tempo todo para tal decisão, sem ter qualquer prejuízo profissional ou em sua relação com o pesquisador ou com a instituição envolvida.

Os contatos com os participantes e a coleta de dados serão realizados pela pesquisadora que é aluna de mestrado em Enfermagem da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). A mesma estará presente e disponível para informações durante todas as fases da pesquisa. Você será informado de todas as etapas da pesquisa e terá acesso, a qualquer momento, às informações atualizadas sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, além da garantia de receber respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento sobre a mesma.

As informações sobre o acompanhamento da pesquisa e para contato quando necessário podem ser feitas diretamente com a pesquisadora Jéssica David Dias, e-mail: Jessddias23@gmail.com, telefone: (16) 8123-7595 e Profa. Dra. Sílvia Helena Zem-Mascarenhas, e-mail: silviazem@ufscar.br, telefone: (16) 3351-8334.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar a identificação de qualquer participante. O instrumento de coleta de dados não contém campo para colocar o nome do participante para que sua identidade seja mantida no anonimato e assegurada sua privacidade. Não haverá benefícios diretos em curto prazo de sua participação, como também não haverá despesas ou compensação financeira em qualquer fase do estudo. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Jéssica David Dias
RA: 15510751
RG: 025061992003-0

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. A pesquisadora me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil. Fone (16) 3351-8110.

São Carlos _____ de _____ de _____

Assinatura do participante

APÊNDICE C

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Laboratório de Objetos de Aprendizagem
Secretaria de Educação à Distância
Departamento de Enfermagem

DIGESTÓRIA TOWER DEFENSE
Game Design Document (GDD)

Aldrin Rappl
Jennifer Kaon Cheng Lu
Jéssica David Dias
Marcelo Shinyu Mekaró
Thalles Gonçalves Ferreira

São Carlos
2014

Informação para Controle de Versão do Documento

Revisões		
Versão	Autor(es) Primários	Data de finalização
1	Alan Felthes Campos Aldrin Rappl Jennifer Kaon Cheng Lu Jéssica David Dias Marcelo Shinyu Mekaro Thalles Gonçalves Ferreira	25/02/14
2	Jennifer Kaon Cheng Lu Jéssica David Dias Marcelo Shinyu Mekaro Thalles Gonçalves Ferreira	24/04/14
3	Gabriel Silva Sorrentino Jennifer Kaon Cheng Lu Jéssica David Dias Marcelo Shinyu Mekaro	10/12/14

1. Enredo

1.1 Visão Geral

Você sabe o que acontece quando os alimentos entram na sua boca? Não?! Então, para descobrir, ajude seu corpo a digerir todos os alimentos e absorver os seus nutrientes! Você agora entrará dentro do corpo humano e conhecerá o seu sistema digestório, ver onde são digeridos cada tipo de alimento e que órgãos fazem parte da digestão. Venha conhecer o jogo *Digestower* em uma aventura de digestão!

1.2 Resumo

Jogo do tipo *tower defense* que se passa dentro do sistema digestório da personagem principal. A personagem está com fome, vai até a geladeira escolher o que comer e o jogo se inicia. Os alimentos são os "inimigos" e as enzimas são as "torres". O jogo contará com 3 fases (e 7 níveis).

- o **Fase da boca** (2 níveis - tutorial)
 - o **Fase da boca + estômago** (2 níveis - fácil/médio)
 - o **Fase da boca + estômago + intestino** (3 níveis + chefão - médio/difícil)
- Chefão** = Capitão Banha (Hambúrguer)

- Haverá uma animação inicial com a personagem e ao final do jogo.
- o **Início:** Mostra a criança com fome e abrindo a geladeira
- o **Final:** Mostra a criança satisfeita e escovando os dentes.

Antes do jogo começar terá uma breve explicação do que são carboidratos, proteínas e gorduras (com figuras dos alimentos que os representam). Ao final de cada fase, haverá uma conclusão geral sobre os alimentos e com relação à saúde da personagem. Antes de aparecer um novo alimento, haverá uma breve explicação sobre ele (força, nível de dificuldade, etc).

1.3 Objetivos educacionais

- Compreender a importância da alimentação saudável e balanceada
- Compreender a importância do exercício físico para o organismo
- Compreender e diferenciar onde e como cada alimento é digerido e sua composição
- Compreender que a gordura em excesso é prejudicial ao organismo

1.4 Personagens

1.4.1 Personagem um (Elise)

1.4.1.1 Quem

Personagem principal: Elise

1.4.1.2 Aparência

A personagem será uma criança de 10 anos de idade e saudável.

1.4.1.3 Notas especiais de projeto

O jogador terá especiais que poderão ser utilizados ao decorrer do jogo caso haja condições para o uso dos mesmos:

- Chuva de saliva
- Onda de digestão
- Atividade física

1.4.1.4 Duração de seu papel

A personagem principal (Elise) aparecerá somente no começo e no final do jogo, haja vista que o *tower defense* se passa dentro de seu sistema digestório.

1.4.1.5 Contexto

Todos os elementos do dia-a-dia do personagem, como exercícios físicos (do mais simples ao mais complexo), alimentação, entre outros.

1.4.1.6 Relações

A única relação que existe neste jogo é da personagem com os alimentos que ele ingere, juntamente com os nutrientes derivados destes alimentos e da personagem com as suas enzimas, pois o jogo se passa dentro de seu organismo.

1.4.2 Personagem dois (Capitão Banha)

1.4.2.1 Quem

Capitão Banha

1.4.2.2 Aparência

A personagem será um hambúrguer rico em todas as classes de alimentos: carboidratos, lipídeos e proteínas, sendo considerado o chefão do jogo.

1.4.2.3 Duração de seu papel

O Capitão Banha aparecerá somente na fase final do jogo já que é o maior desafio a ser enfrentado pelo jogador.

1.4.2.4 Relações

O Capitão Banha se relaciona e interage com os demais objetos do jogo, como as torres (que tentam digeri-lo) e a gordura exposta ao longo do caminho (que o faz andar mais rápido e dificulta o ataque das torres ao mesmo).

1.5 Itens e utilitários

1.5.1 Torres

- Torre que quebra carboidratos (saliva)
- Torre dente (esmaga todos os alimentos)
- Torre que quebra proteína (pepsina)
- Torre que quebra gorduras (lipase)
- Torre ácida (HCl/auxilia torres com *slow*)
- Torre básica (NaHCO₃/auxilia torres com *slow*)

1.5.2 Alimentos

- Banana prata
- Pão de forma
- Arroz cozido
- Cereal matinal com açúcar
- Mel de abelha
- Beterraba
- Peixe
- PTS/soja
- Carne bovina (contra filé)
- Queijo

- Lentilha
- Leite
- Manteiga/margarina
- Bolo
- Chocolate
- Pastel
- Batata frita
- Abacate
- Coco
- Amendoim
- Ovo
- Chefão: Hambúrguer (soma dos nutrientes do hambúrguer, pão, alface, tomate, queijo)

1.5.3 Especiais

- **Especial "Chuva de saliva"**

Auxilia o jogador formando uma onda de saliva em cima dos alimentos da classe dos carboidratos, destruindo-os em maiores proporções.

- **Especial "Onda de digestão"**

Auxilia o jogador formando uma onda de ácido clorídrico em cima dos alimentos da classe de proteínas, destruindo-os com maior facilidade.

- **Especial "Atividade física"**

O jogador faz atividade física (andar de bicicleta), os alimentos paralisam onde estão e não entra mais nenhum outro alimento durante este especial. Com isso o metabolismo aumenta e as torres atiram mais rapidamente, destruindo mais os alimentos que estão parados por perto. Além disso, a gordura também sai de onde está acumulada, voltando ao fluxo normal da passagem dos alimentos.

1.5.4 Menus e barras

- Indigestão (Vida do jogador)
- Energia (Moeda do jogo)
- Barra de gordura (que quanto mais aumenta, mais a gordura acumula em torno dos órgãos)
- Barra de vitaminas (que possibilita o uso dos especiais)

1.6 Ambientação

1.6.1 Visão Geral

O jogo se passa no sistema digestório da personagem (boca, esôfago, estômago e intestino delgado, além da presença dos órgãos anexos). Inicialmente, mostra todo o trato digestório (o caminho a ser percorrido) colorido e com detalhes. As fases que ainda não foram desbloqueadas ficarão escurecidas (já que não são o foco do momento). O jogo contará com 3 fases (e 7 níveis).

1.6.2 Especificações definidas

Apesar do trato digestório aparecer inteiro, somente a cada fase os ambientes serão desbloqueados (ficam coloridos e não mais escurecidos).

1.7 Observações adicionais

1.7.1 Tom/Humor

Lúdico; infantil (porém trazendo a realidade da digestão), educativo.

1.7.2 Contexto/Plano de fundo

Todo o jogo se refere ao funcionamento real do sistema digestório. Assim, o contexto fora do jogo é essencial e é a base de todo o jogo.

2. Interatividade

2.1 Perspectiva

O jogador verá o mapa em uma perspectiva frontal, porém os alimentos e torres serão vistos de uma perspectiva Isométrica.

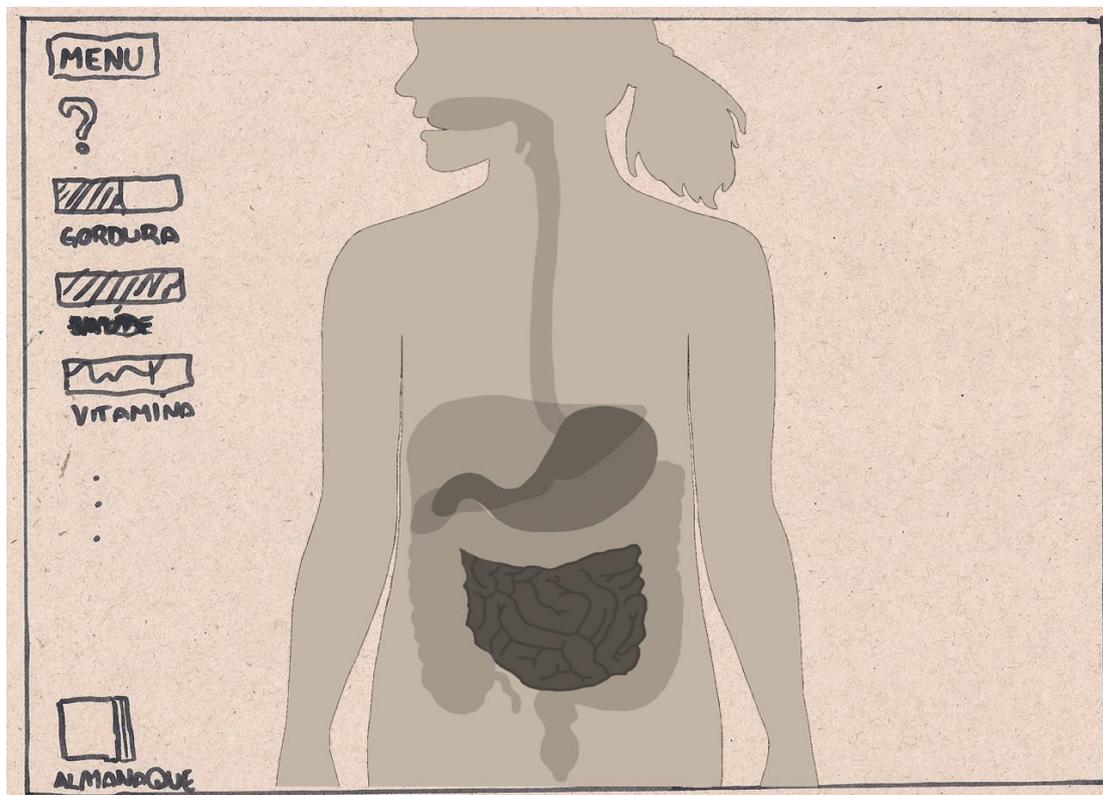
2.2 Interface

2.2.1 Objetivos

O objetivo geral do jogo é a digestão dos alimentos em seu local adequado, utilizando-se dos recursos disponíveis (energia e vitaminas) para criar torres (de enzimas digestivas) e digerí-los.

A interface do jogo é dividida em background, mapa e os menus do jogo. O background segue o formato do sistema digestório, mas é retratado de maneira

“cartoonesca”. O mapa é o caminho que os alimentos (inimigos) farão no sistema digestório do personagem. Além disso, a interface dispõe de botões e barras ligadas ao jogo. Esses botões têm a função de pausar o jogo, abrir o almanaque de itens e configurar o áudio.



2.2.2 Controle de Personagem

O jogador terá o controle do jogo no sentido de adicionar as torres (com o uso do mouse) para digerir os alimentos (inimigos) e acionar os “especiais” a fim de auxiliar na digestão.

2.2.3 Movimentos Básicos

Os movimentos que terão que ser feitos pelo jogador serão por meio do *mouse* (PC) ou pelo toque (*Tablets*). Esses movimentos serão basicamente para comprar as torres, colocá-las em seu devido *slot*, acionar os especiais e acessar menu, almanaque e opções do jogo.

2.2.4 Movimentos Específicos

A animação inicial será o personagem principal sentindo fome e abrindo a geladeira para procurar algo para comer. Depois disso, o foco será no sistema digestório da personagem e o jogo se inicia.

Determinadas barras ou ações durante o jogo influenciará em alguns aspectos como: quanto mais cheia a “barra de gordura” mais gordura ficará acumulada nos *slots* de torres, diminuindo a eficácia das mesmas; a partir do momento em que a barra de vitaminas ficar cheia, o jogador terá à sua disposição poderes especiais.

2.2.5 Manipulação de Objetos

A manipulação dos objetos do jogo é basicamente “clikando” e arrastando as torres para os *slots* e “clikando” para comprar torres, melhorá-las etc.

2.2.6 Suporte ao Jogador

Ao longo do jogo, sempre terá um almanaque contendo as informações sobre inimigos e torres, além de informações específicas sobre os mesmos (por exemplo o nível de dificuldade, custo, etc). Existirá também alertas quando o jogador estiver colocando uma torre em um lugar sem efetividade e quando as barras estiverem cheias.

2.2.7 Elemento de Interface Escondidos/Visíveis

O almanaque, as torres, as barras e os *slots* estarão sempre disponíveis. Algumas barras, somente quando cheias, proporcionarão “especiais” para o jogo (Vitaminas) ou dificultarão o fluxo do caminho (gordura).

2.2.8 Gerenciamento de Inventário

O jogo não contará com inventário, mas haverá um almanaque para a descrição de todas as torres e dos alimentos (e suas classes respectivas), além do botão de opções.

2.2.9 Interações de Objetos

As torres (enzimas digestivas) previamente posicionadas nos *slots* irão “atirar” nos alimentos que passarão por um caminho pré-estabelecido causando danos (fragmentação) sobre eles até sua eliminação (digestão). Cada torre irá interagir com os alimentos de acordo com quatro características (dano, alcance, quantidade e intervalo de disparos), podendo evoluir estas características em até dois níveis após gastar energia (moeda do jogo).

Há também interação entre os alimentos e a gordura. Esta última vai acumular por fora do intestino e fará com que os alimentos passem mais rápido onde ela está presente.

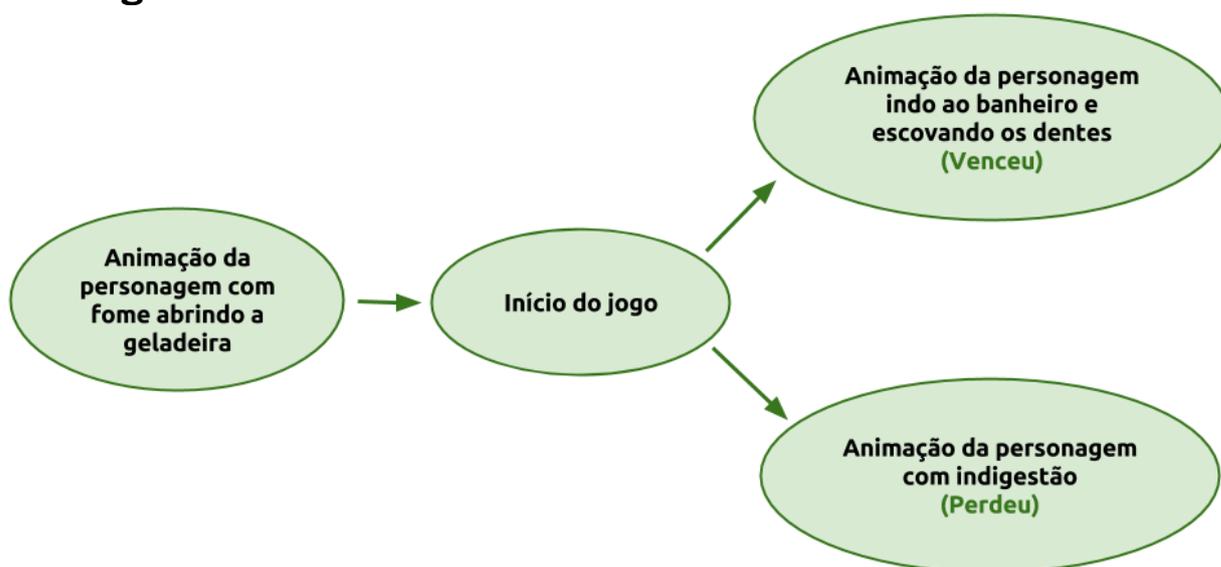
2.2.10 Diálogo

Não haverá diálogos, somente caixas de texto ao longo do andamento do jogo com dicas, informações e detalhes sobre a fase, as torres e os alimentos (inimigos) que aparecerão. Também haverá o almanaque disponível para consulta quanto às especificações das torres e alimentos e quanto aos especiais.

2.2.11 Outras Interfaces

Haverá somente outras interfaces para consulta aos almanaques do jogo (almanaque de torres; almanaque de alimentos; almanaque de especiais).

2.3 Diagramas de Ritmo da História



Uma animação inicial introduzirá o jogador na história do jogo. Uma vez apresentados a personagem principal e o seu objetivo, o jogo começa efetivamente. No final, haverá uma animação da personagem indo ao banheiro. Caso o jogador perca o jogo (após completar a barra de indigestão), a personagem aparecerá passando mal, devido à indigestão. Se ganhar, ela somente irá ao banheiro normalmente e escovará os dentes, fechando o ciclo da alimentação e digestão, neste final a personagem irá aparentar estar bem e saudável.

O ritmo da história vai ser determinado pelas ondas (*waves*) de alimentos a

cada nível após a animação inicial. As duas primeiras ondas serão somente de alimentos da classe de carboidratos, posteriormente terão mais duas ondas com alimentos da classe de carboidratos e proteínas concomitantemente e as 4 ondas finais virão alimentos de todas as classes (carboidratos, proteínas e lipídios) além de alimentos mistos (pertencente a mais de uma classe). Dentro da onda final vem o chefão, um hambúrguer e considerado também um alimento misto, visto que contém todas as classes alimentares.

2.4 Descrições de Enigmas/Jogo

2.4.1 Fase 1

Fase da Boca

Objetivo

Digestão de todos os alimentos da classe de carboidratos.

Nível de Dificuldade

Será uma fase tutorial de nível baixo a moderado.

Detalhes

O jogador terá que utilizar as torres disponíveis para esta fase (torre dente, torre de quebra de carboidratos) e alocá-las nos slots da região da boca e esôfago, a fim de destruir os alimentos da classe de carboidratos (Banana; pão de forma; pão francês; arroz; cereal matinal; mel de abelha e beterraba).

2.4.2 Fase 2

Fase do Estômago

Objetivo

Digestão de todos os alimentos da classe de carboidratos e proteínas.

Nível de Dificuldade

Fases de nível moderado a alto.

Detalhes

O jogador terá que utilizar as torres disponíveis para esta fase (torre dente, torre de quebra de carboidratos, torre de quebra de proteína; torre de ácido) e alocá-las nos *slots* da região da boca, esôfago e estômago a fim de destruir os alimentos da classe de carboidratos (Banana prata; Pão de forma; Arroz cozido; Cereal matinal com açúcar; Mel de abelha e beterraba) e proteínas (peixe; PTS/soja; carne; queijo; lentilha; mortadela).

2.4.3 Fase 3

Fase do Intestino

Objetivo

Digestão de todos os alimentos da classe de carboidratos, proteínas e lipídeos.

Nível de Dificuldade

Fase nível moderado a alto.

Detalhes

O jogador terá que utilizar as torres disponíveis para esta fase (torre dente, torre de quebra de carboidratos, torre de quebra de proteína; torre de ácido; torre de quebra de gordura e torre básica) e alocá-las nos *slots* da região da boca, esôfago, estômago e intestinos a fim de destruir os alimentos da classe de carboidratos (Banana prata; Pão de forma; Arroz cozido; Cereal matinal com açúcar; Mel de abelha) proteínas (Peixe; PTS/soja; Carne bovina; Queijo; Lentilha; Leite; Embutidos) e gorduras (Margarina; maionese) além de alguns alimentos mistos, que serão digeridos em mais de um local (Cupcake/bolinho; Chocolate; Pastel; Batata frita, Abacate; Coco; amendoim, ovo e leite). Por fim passará o chefão Capitão-banha (Hambúrguer).

2.5 Matriz de Jogabilidade

Essa seção irá mostrar a distribuição de elementos do jogo dentro da sua história.

Capítulo	Título	Dificuldade	Localizações
1.1	Fase Boca 1	Fácil	Boca + Esôfago
1.2	Fase Boca 2	Fácil	Boca + Esôfago
2.1	Fase Estômago 1	Fácil / Média	Boca + Esôfago + Estômago
2.2	Fase Estômago 2	Média	Boca + Esôfago + Estômago
3.1	Fase Intestino 1	Média / Difícil	Boca + Esôfago + Estômago + Intestino
3.2	Fase Intestino 2	Difícil	Boca + Esôfago + Estômago + Intestino
3.3	Fase Intestino 3	Difícil	Boca + Esôfago + Estômago + Intestino
4	Fase Final - Chefão	Difícil	Boca + Esôfago + Estômago + Intestino

O Tower Defense (TD) de estratégia em tempo real (*real-time strategy, RTS*) permite que o jogador desenvolva habilidades que envolvam rápida tomada de decisões, destreza e

poder de reação. Caracteriza-se por ter uma mecânica focada na gestão de commodities (dinheiro = energia) e unidades de defesa (torres) essenciais para a defesa (contra a indigestão). O jogador é limitado a um espaço pré-determinado (trato digestório humano) atuando sempre numa estratégia defensiva, ou seja, de degradação dos alimentos antes que os mesmos passem inteiros até o fim, gerando uma indigestão. O design das fases (boca/esôfago, estômago e intestino delgado) lida com os espaços permitidos para se construir as unidades de defesas, gerando restrições importantes por impactar na quantidade e disposição estratégica das torres selecionadas pelo jogador.

As torres (enzimas digestórias) previamente posicionadas nos *slots* irão “atirar” nos alimentos que passarão por este caminho pré-estabelecido causando danos (fragmentação) sobre eles até sua eliminação (digestão). Cada torre irá interagir com os alimentos de acordo com quatro características (dano, alcance, quantidade e intervalo de disparos), podendo evoluir estas características em até dois níveis após gastar energia (moeda do jogo). Cada estágio ao longo do tubo digestório conterá torres específicas (enzimas digestórias) que possuirão variantes de alcance (curta e longa distância) para dificultar na opção por estratégias de posicionamento das torres.

Além dessas características, os inimigos (alimentos) terão características diferentes de acordo com a sua composição nutricional. Por exemplo, uns serão mais rápidos (alimentos mais fáceis de serem digeridos) e outros mais resistentes (de alto poder calórico), sendo um modo de trazer mais impacto para as escolhas do jogador. Algumas unidades podem ser mais eficientes contra determinados inimigos por terem um intervalo de disparos menor, mas causando menos dano, cabendo ao jogador ter esta percepção do ambiente competitivo e utilizar seus recursos de modo a se adaptar ou se preparar para seus diferentes oponentes.

O Tower Defense (TD), sendo um jogo estratégico, prevê a dificuldade da gestão de recursos. Sendo assim, se o jogador posicionar equivocadamente a torre e quiser removê-la há uma opção de degradá-la, porém ela será revendida a um custo inferior ao valor da compra. Portanto, o jogador também precisa ponderar à resistência do alvo principal, ao slot (terreno), ao tempo e também as informações das ondas de inimigos. Todos estes são recursos, que perpassam a mente do jogador antes e durante a tomada de decisões como: planejamento, execução e controle de seus recursos disponíveis com base em sua estratégia.

Há também interação entre os alimentos e a gordura. Esta última vai acumular em torno dos órgãos digestórios (principalmente o intestino) e fará com que os alimentos passem mais rápido onde ela está presente, modificando o fluxo dos alimentos e exigindo uma nova estratégia de jogo.

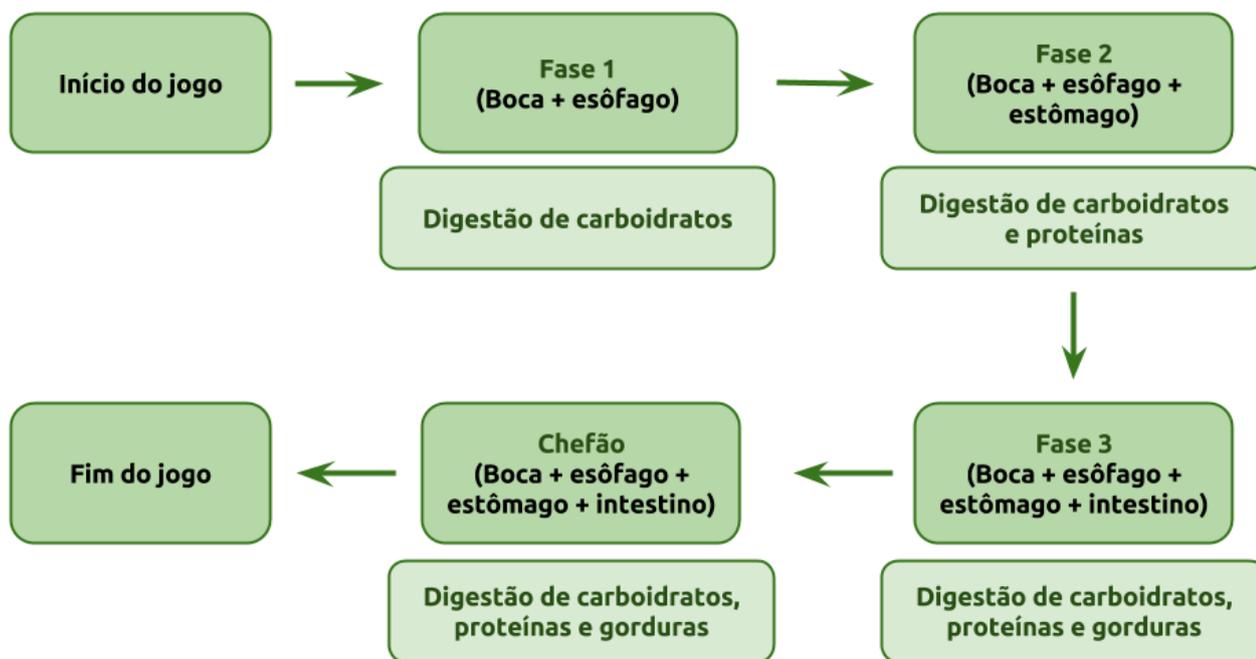
2.6 Matriz de Aprendizagem

O aprendizado seguirá uma curva de dificuldade gradativa, começando do mais básico, como apresentação dos alimentos da classe de carboidratos e somente o ambiente da boca e esôfago, até o nível mais avançado, já com a presença de outros órgãos pertencentes ao sistema digestório, como o estômago e posteriormente o intestino. No quadro abaixo está demonstrado o percurso da linha de aprendizagem:

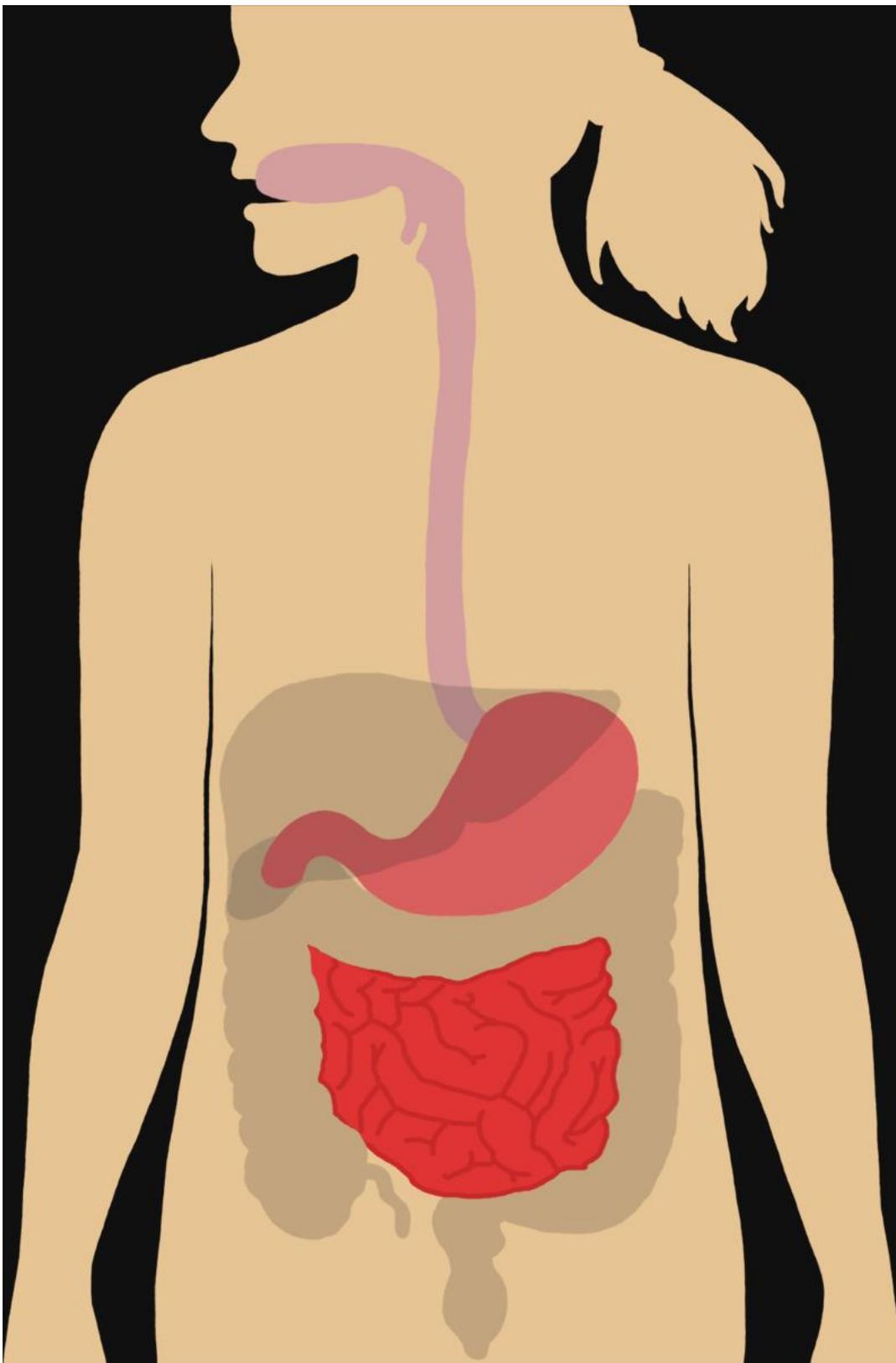
Fases	Objetivo educacional
Fase 1: Fase da Boca	Compreender a composição dos carboidratos Reforçar qual o local adequado para digestão de carboidratos Compreender quais alimentos são mais saudáveis na classe de carboidratos
Fase 2: Fase do Estômago	Compreender a composição dos carboidratos e proteínas Reforçar qual o local adequado para digestão de carboidratos e proteínas Compreender quais alimentos são mais saudáveis na classe de proteínas
Fase 3: Fase do Intestino	Compreender a composição dos carboidratos, proteínas e lipídeos Reforçar qual o local adequado para digestão de carboidratos, proteínas e lipídeos Compreender quais alimentos são mais saudáveis na classe de lipídeos Compreender que a gordura em excesso é prejudicial ao organismo Reforçar a importância do exercício físico para o organismo

3. Apêndices

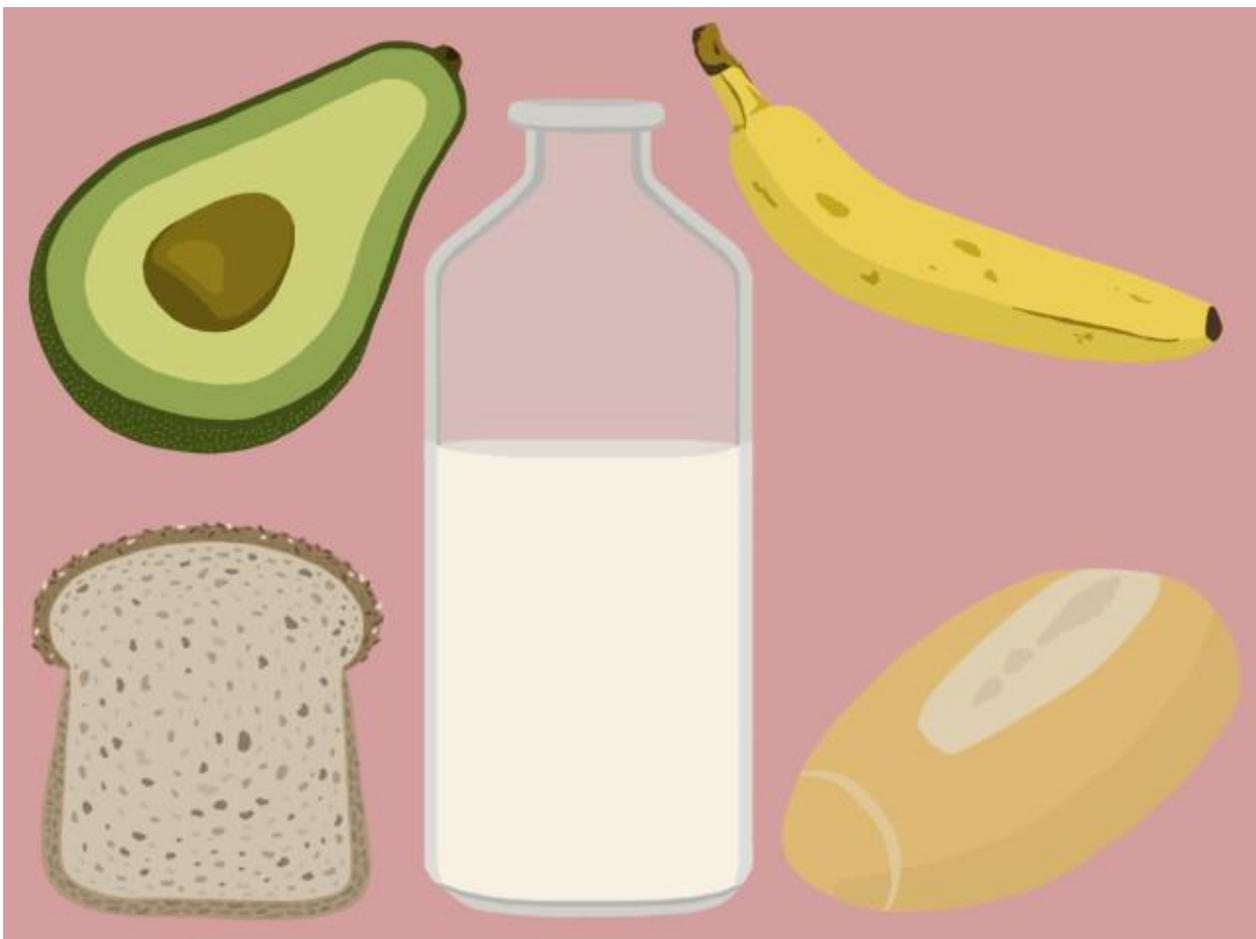
3.1 Exemplos de Jogabilidade



3.2 Mapas do Mundo



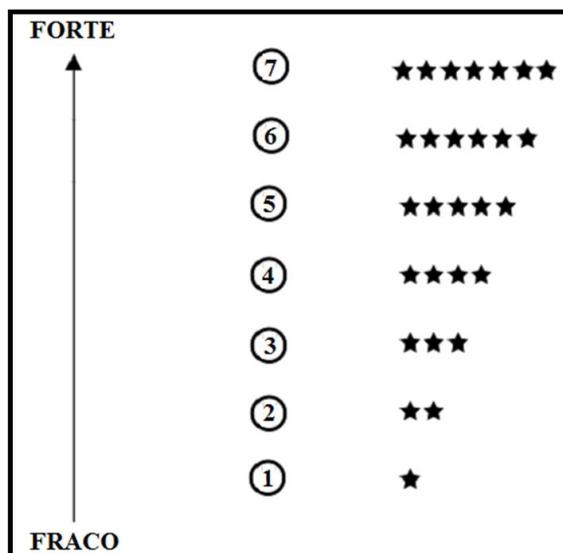
3.3 Alimentos (inimigos)



3.4 Trabalhos inspiradores

- **Jogo: Defense Grid - The awakening**
Fonte: Hidden Path. (<http://www.hiddenpath.com/games/defense-grid/>)
- **Filme: Osmosis Jones - Uma Aventura Radical no Corpo Humano (2001)**
Fonte: Warner Bros (<http://www.br.warnerbros.com/home>).

ANEXO A

ESCALA EGAMEFLOW (FU et al., 2009)

Sexo:

Formação:

Idade:

Qual o seu contato com recursos tecnológicos (computadores, tablets, smartphones, etc)?

- () Utilizo diariamente
- () Utilizo semanalmente
- () Raramente utilizo
- () Nunca utilizo

Qual o seu contato com jogos digitais (em video games, tablets, smartphones, etc) ?

- () Jogo diariamente
- () Jogo ocasionalmente
- () Raramente jogo
- () Nunca jogo

Qual a sua opinião sobre o uso de jogos digitais como instrumentos educacionais?

- Acho interessante**
 Não acho interessante
 Indiferente

CONCENTRAÇÃO

1. O jogo prende minha atenção?

1 2 3 4 5 6 7

Não sou distraído de tarefas nas quais deveria me concentrar?

1 2 3 4 5 6 7

2. Não sou sobrecarregado com tarefas que parecem sem importância?

1 2 3 4 5 6 7

3. A carga de trabalho do jogo é adequada?

1 2 3 4 5 6 7

DESAFIOS

4. Aproveito o jogo sem ficar entediado ou ansioso?

1 2 3 4 5 6 7

5. Dificuldade é adequada?

1 2 3 4 5 6 7

6. Existem “dicas” que ajudam na tarefa?

1 2 3 4 5 6 7

7. Apresenta informações, sob demanda, que me ajudam na tarefa?

1 2 3 4 5 6 7

8. Minhas habilidades aumentam conforme o jogo avança?

1 2 3 4 5 6 7

9. Sou motivado pela melhora das minhas habilidades?

1 2 3 4 5 6 7

10. Os desafios aumentam conforme minhas habilidades aumentam?

1 2 3 4 5 6 7

11. Apresenta novos desafios em um ritmo adequado?

1 2 3 4 5 6 7

12. Apresenta diferentes níveis de desafios que se adaptam aos diferentes jogadores?

1 2 3 4 5 6 7

AUTONOMIA

13. Tenho sensação de controle do menu?

1 2 3 4 5 6 7

14. O jogo não permite que eu cometa erros com gravidade que me impeça de continuar?

1 2 3 4 5 6 7

15. O jogo permite que eu me recupere de erros cometidos?

1 2 3 4 5 6 7

16. Sinto que posso usar quaisquer estratégias?

1 2 3 4 5 6 7

17. Sei o próximo passo no jogo?

1 2 3 4 5 6 7

18. Tenho sensação de controle sobre o jogo?

1 2 3 4 5 6 7

19. Tenho sensação de que minhas ações têm impacto relevante no desenvolvimento do jogo?

1 2 3 4 5 6 7

CLAREZA DOS OBJETIVOS**20. Objetivos gerais apresentados no início do jogo?**

1 2 3 4 5 6 7

21. Objetivos intermediários apresentados a cada fase/nível?

1 2 3 4 5 6 7

22. Eu entendo os objetivos do aprendizado através do jogo?

1 2 3 4 5 6 7

FEEDBACK**23. F1 – Recebo *feedback* do meu progresso no jogo?**

1 2 3 4 5 6 7

24. F2 – Recebo *feedback* imediato das minhas ações?

1 2 3 4 5 6 7

25. F5 – Recebo informação sobre sucesso ou falha de objetivos intermediários imediatamente?

1 2 3 4 5 6 7

26. F6 – Recebo informação sobre o meu *status*, como nível ou pontuação?

1 2 3 4 5 6 7

IMERSÃO**27. Esqueço do tempo enquanto jogo?**

1 2 3 4 5 6 7

28. Esqueço das coisas ao meu redor enquanto jogo?

1 2 3 4 5 6 7

29. Esqueço dos problemas do dia-a-dia enquanto jogo?

1 2 3 4 5 6 7

30. Fico envolvido com o jogo?

1 2 3 4 5 6 7

MELHORIA DO CONHECIMENTO**31. O jogo melhora meu conhecimento?**

1 2 3 4 5 6 7

32. Capto as ideias básicas do conteúdo apresentado?

1 2 3 4 5 6 7

33. Tento aplicar o conhecimento no jogo?

1 2 3 4 5 6 7

34. O jogo motiva o jogador a integrar o conteúdo apresentado?

1 2 3 4 5 6 7

35. Quero saber mais sobre o conteúdo apresentado?

1 2 3 4 5 6 7

O que foi possível apreender com o jogo sobre alimentação saudável e o funcionamento do sistema digestório? (Opcional)

Comentários: (Opcional)

ANEXO B

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Desenvolvimento de um protótipo de serious game sobre obesidade infantil.

Pesquisador: Jéssica David Dias

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 19293313.0.0000.5504

Instituição Proponente: Departamento de Enfermagem

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 346.216

Data da Relatoria: 13/08/2013

Apresentação do Projeto:

O uso de jogos e atividades lúdicas mostra-se uma ferramenta útil e de boa receptividade por parte de crianças para atingir o objetivo de educação em saúde. O avanço tecnológico dos últimos anos propicia uma melhoria da prestação de serviço em diversas áreas e, no contexto educacional, novos aplicativos e equipamentos estão sendo utilizados. A partir disso, surge a importância da inserção do jogo sério (serious game) no contexto

educacional para a promoção da saúde. Considerando a utilização de tecnologias pelas crianças, acredita-se na potencialidade desses recursos para a mudança de comportamentos nessa população, particularmente com relação à obesidade, visto que no Brasil, tem-se observado um aumento significativo da obesidade infantil.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver um protótipo de serious game utilizando tecnologias de informação sobre obesidade infantil

Objetivo Secundário:

Realizar um levantamento de produções científicas em periódicos indexados desenvolvidas na área da saúde voltadas para a temática de serious games. Sintetizar estudos sobre o tema obesidade e obesidade infantil, a fim de definir os conteúdos a serem abordados, bem como pontuar as

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



Continuação do Parecer: 346.216

possibilidades de roteiro conceitual e os desafios do jogo. Realizar as etapas de construção de um serious game como auxílio à obesidade infantil e validá-lo junto a especialistas das áreas envolvidas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Pelos objetivos do presente estudo, a metodologia empregada e a técnica de coleta de dados, considera-se que os riscos serão mínimos. Os riscos que você estará sujeito são de constrangimento, sensação de estar sendo analisado e conseqüentemente ter receio no desenvolvimento de suas atividades durante a sua participação na pesquisa. Havendo qualquer intercorrência com relação aos aspectos físicos, psíquicos, morais,

intelectuais, culturais ou espirituais em qualquer fase da pesquisa, o participante poderá se retirar da atividade podendo agendar a entrevista para outro momento ou desistir da participação, ficando livre o tempo todo para tal decisão, sem ter qualquer prejuízo profissional ou em sua relação com o pesquisador ou com a instituição envolvida.

Benefícios:

A tecnologia do projeto em questão pode oferecer importante benefício para o processo educativo da criança, visando a prevenção e promoção de hábitos alimentares mais saudáveis. A combinação de estímulos e elementos artísticos variados (como desenhos, animações, história, música) favorece o processo de aprendizagem. As pessoas com as quais a criança se relaciona nas diferentes unidades de saúde, escolas de educação

infantil e a família são responsáveis pelo seu processo de aprendizagem e socialização. Os profissionais de saúde, educadores e pais ou familiares devem tornar-se responsáveis pela construção de seu conhecimento através da busca de informações relacionadas a cada fase do desenvolvimento infantil. A criança gosta de brincar, de jogar, o que fará com que tenha interesse no jogo educativo e aprenda brincando. Para o especialista na área,

será uma maneira diferenciada de tratar do assunto, ampliando o seu campo de estratégias para educação e saúde da população.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante para a área.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados!

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



Continuação do Parecer: 346.216

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto considerado aprovado!

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

SAO CARLOS, 01 de Agosto de 2013

Assinador por:
Maria Isabel Ruiz Beretta
(Coordenador)

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br